Escola de Camins
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

Proyecto Básico de ejecución de la pasarela en la Avenida Puig de Jorba

TREBALL FINAL DE GRAU

Treball realitzat per:
Clàudia Merlos Correa

Dirigit per:
Antonio Aguado De Cea

Grau en:
Enginyeria d'Obres Públiques

Barcelona, 30/09/2019

Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

1. RAZÓN DE SER 3
2. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE PROYECTO 3
3. OBJECTO DEL PROYECTO 3
4. CONDICIONANTES DEL PROYECTO 3
4.1 MARCO GEOGRÁFICO 3
4.2 URBANISMO 4
4.3 TOPOGRAFÍA 4
4.4 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 4
5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 4
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6
6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL 6
6.2 DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL 6
6.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 7
6.4 PLAZO DE EJECUCIÓN 7
7. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA 7
8. SERVICIOS AFECTADOS 8
9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 8
10. CONTROL DE CALIDAD 9
11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 9
12. DOCUMENTOS DEL PROYECTO 9
13. AGRADECIMIENTOS 10
14. CONCLUSIONES 10

1. RAZÓN DE SER

El siguiente proyecto se enmarca en el *Pla de Millores del Barri Metropolità al barri de Vallbona de Barcelona*, que data del año 2017. Éste intenta dar respuesta a las exigencias generadas por la ciudad de Barcelona.

Atendiendo a estos condicionantes, la pasarela pretende, por un lado, facilitar el acceso al barrio para peatones asegurando así la seguridad y, por otro, intentar mejorar la calidad de vida, teniendo en cuenta la iniciativa de los Planes Urbanísticos.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE PROYECTO

El puente objeto de este proyecto está situado en el barrio de Vallbona que pertenece al distrito de Nou Barris de Barcelona. Éste ocupa una superficie de 59,80 ha con 1.354 habitantes.
La economía del barrio se centra principalmente en el sector del deporte, el comercio y el turismo y la hostelería, sectores en los que influiría la mejora de la movilidad con el barrio.
Este puente es el principal acceso al barrio, que permite una rápida conexión con las carreteras de entrada y salida a Barcelona tales como la N-150, la C-58 y la C33 y con los barrios contiguos (Ciudad Meridiana, Torre Baró y Trinitat Vella).

3. OBJECTO DEL PROYECTO

La finalidad del presente documento es la redacción del proyecto básico ejecutivo de un nuevo puente sobre las vías de ferrocarril en la Avenida Puig de Jorba, situada en el barrio de Vallbona de Barcelona, mejorando así a nivel puntual la conexión entre la calle Passeig de la Pineda y la calle Torrent de Tapioles y a su vez, generando la mejora a nivel social de la zona, ya que se mejora la estructura actual que presenta grandes problemas de seguridad, funcionalidad, estética e implicación social.

Así, a continuación, se valoran las diferentes opciones respecto a la construcción de la pasarela y, en segundo lugar, se define claramente el proyecto constructivo del puente resultante, para su posterior ejecución.

4. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

4.1 MARCO GEOGRÁFICO

La pasarela esa situada en la Avenida Puig de Jorba y da conexión a las calles Passeig de Pineda con Torrent de Tapioles. El estribo de la pasarela estará paralelo al actual estribo del puente ya existente y, pasando por encima de las vías de ferrocarril,

seguirá su camino hasta el descampado situado bajo el puente actual, por lo que las dos pilas se encuentran sobre este descampado.

4.2 URBANISMO

La pasarela está ubicada en la zona urbana de Barcelona, por lo que se rige por el *Pla Territorial General de Catalunya,* el *Pla Director Urbanístic Metropolità,* el *Pla d'Ordenació Urbanística Metropolità* y el *Pla de Millores del Barri Metropolità al barri de Vallbona de Barcelona*.

La concepción de la pasarela se ha hecho a parir de las necesidades justificadas en esos Planes, lo que se describe detalladamente en el *"Anejo 02 – Ordenación Urbanística*".

4.3 TOPOGRAFÍA

El presente proyecto requiere un levantamiento topográfico de precisión elevada, sin embargo, debido a que se trata de un proyecto académico, no se ha podido disponer de ese material.
Para la topografía se ha utilizado el Mapa topográfico Nacional y la base cartográfica proporcionada por el Consorci del Besós.

La descripción detallada del marco topográfico del proyecto se realiza en el *"Anejo 03 – Topografía"*.

4.4 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Asimismo, el presente proyecto requiere una caracterización geológica y geotecnia detallada dado el tipo de estructura proyectada y los esfuerzos que deberán resistir las cimentaciones de la pasarela.

Debido a que existe un puente en la misma zona en la que se proyecta el presente proyecto, se ha realizado los cálculos en base a los resultados obtenidos en el estudio geotécnico realizado para el puente ya existente, en el que se realizan dos sondeos en zonas muy cercanas a donde se situaran los apoyos de nuestra estructura.

La descripción de la caracterización geológica y geotécnica del terreno se detalla en el *"Anejo 04 – Geología".*

5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Se realiza un análisis de alternativas para definir y contemplar las diferentes opciones para justificar la elección de la opción idónea.

El análisis detallado de ese proceso se describe en el *"Anejo 01 – Análisis de alternativas"*.

Debido a la luz de la pasarela, la situación y la problemática a solucionar, se presentan las siguientes opciones que considerar:

- ALTERNATIVA 1 Derribo y construcción nueva
- ALTERNATIVA 2 Losa de hormigón armado

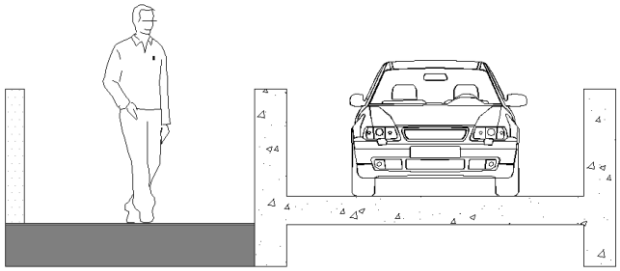


Figura 1. Esquema visual alternativa 2. Fuente: Propia.

- ALTERNATIVA 3 Vigas

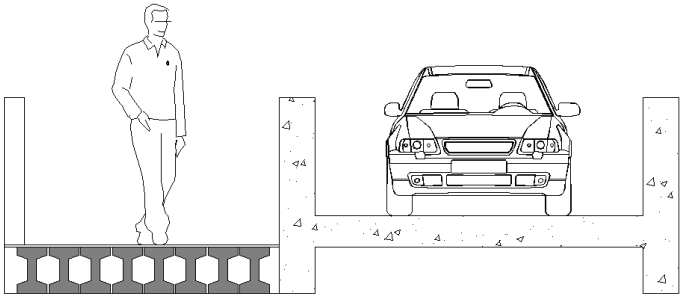


Figura 2. Esquema visual alternativa 3. Fuente: Propia.

- ALTERNATIVA 4 Pasarela independiente

Se utilizará el análisis multicriterio para la evaluación y selección de la mejor alternativa.

A continuación, se muestra la tabla de análisis multicriterio con las puntuaciones obtenidas para cada alternativa.

		ALTERNATIVAS				
CRITERIO	PESO	0	1	2	3	4
Funcionalidad	40	0	10	5	5	10
Coste	10	10	0	7	5	2
Integración en el paisaje	15	4	10	5	5	10
Impacto ambiental	10	10	2	8	8	6
Complejidad	15	10	0	5	5	2
Mantenimiento	10	10	5	8	8	3
TOTAL (sobre 10)		**5,1**	**6,2**	**5,8**	**5,6**	**6,9**

Debido a que el proyecto se planteaba principalmente con el fin de mejorar la seguridad de todos los usuarios, la mejor solución es la de separar totalmente el tráfico de vehículos del peatonal.
Por motivos de coste, ya que ésta no es la solución más económica, se intentará compensar realizando una construcción no demasiado costosa, por lo que se plantea el proyecto de una pasarela de hormigón, bien integrada en el paisaje y con medidas reductoras de la contaminación.

Ésta estará situada al Sud del puente actual y se tratará de una pasarela de hormigón pretensado, con luces de 25 metros, apoyada sobre un estribo en un extremo y sobre dos pilas.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

De acuerdo a los objetivos del proyecto citados anteriormente, se concibe la pasarela en la Avenida Puig de Jorba como un nexo, tanto para asegurar la seguridad de vehículos como de peatones, entre el barrio de Vallbona y los barrios colindantes.

La pasarela, que arranca en su estribo, dispone de una única calzada 5 m de ancho, separada por una zona peatonal y una zona para bicicletas.

La pasarela tiene una longitud recta 75 metros. El paseo peatonal acaba, como en su inicio, con una pendiente del 8%.

6.2 DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL

Los elementos de hormigón que forman la pasarela son las pilas y el estribo sobre los que se sustenta el tablero prefabricado de hormigón pretensado. Las pilas son rectangulares y tendrán unas dimensiones de 2x4 m y altura de 6 y 3 metros.

Las cimentaciones se llevan a cabo con encepados de pilotes de 10 metros de profundidad para llegar al estrato resistente.

6.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

El puente del presente proyecto se construye mediante una única fase, donde las actividades se realizarán de forma continuada y de la manera que se describe a continuación.

En primer lugar, se agrupan las actividades de trabajos previos y movimientos de tierras en todo el terreno, incluido la zona de estribo y apoyos de pilas, construyéndose las tres cimentaciones del puente: estribo, pila uno y pila dos. Esta fase tiene una envergadura importante dentro del proyecto dada la envergadura de las cimentaciones, especialmente en la pila intermedia.

En segundo lugar, se realiza la ejecución del estribo y las pilas. Dado que pueden realizarse simultáneamente, esta fase se considera de poco peso en el plazo total, aunque dentro del plan de obra se encuentra como actividades que se realizan en serie, el contratista deberá valorar la forma de ejecutarlo para no ampliar el plazo.

Debido a que se trata de un puente prefabricado pretensado, se procederá a la colocación del tablero con grúa y su posterior pavimentación y acondicionado del tablero.

En último lugar, se procede a la instalación del sistema de barandillas con sus núcleos naturales y a los acabados de pinturas y mobiliario urbano y el acondicionamiento del terreno exterior.

Todo ello queda debidamente detallado en tiempos en el *"Anejo 10 – Plan de Obra"*.

6.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

De acuerdo al procedimiento constructivo descrito en el apartado anterior, se prevé un plazo de ejecución del puente de SEIS (6) MESES.

7. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

El cálculo de estructuras realizado puede consultarse en el *"Anejo 06 – Cálculo de la cimentación* y *Anejo 07 – Cálculo estructural"*; en los que se describen las hipótesis realizadas, así como la justificación de todos los elementos estructurales.

El cálculo se ha basado en un modelo realizado mediante el programa SAP2000, el cual se obtienen los esfuerzos globales.

En los planos del proyecto se definen las dimensiones y las armaduras.

8. SERVICIOS AFECTADOS

Ningún servicio existente se verá afectado debido a las obras de la construcción del presente proyecto, a excepción del tráfico en la Avenida Puig de Jorba.

El desvío será el adjunto en la siguiente imagen.

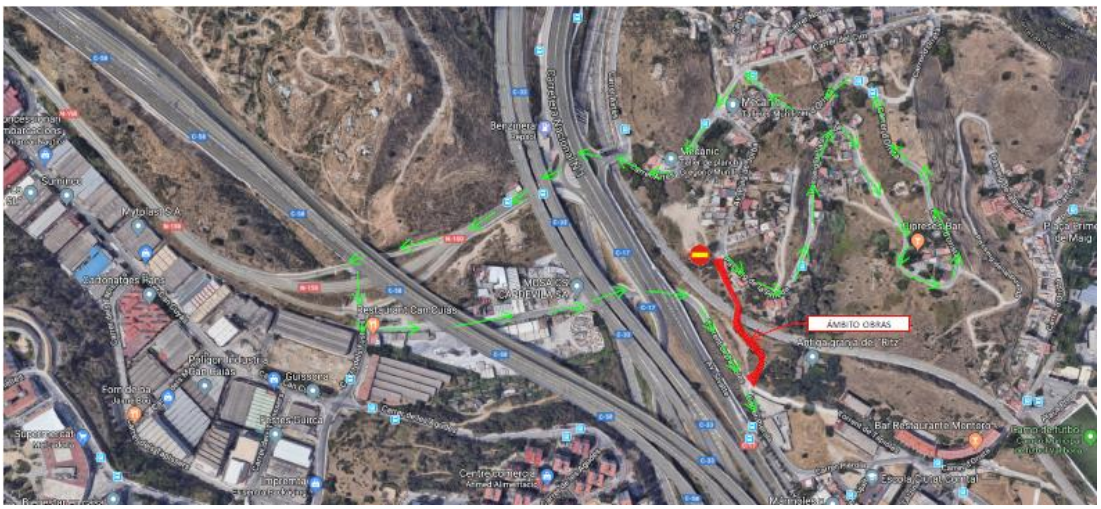


Figura 3. Desvío provisional. Fuente: Propia.

Un terreno sin uso específico actualmente, situado en el barrio, servirá de lugar de acopio de materiales de obra así como emplazamiento de las instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, es obligatorio para el proyecto a ejecutar un Estudio de Seguridad y Salud suficientemente extenso que defina los riesgos y establezca las medidas de seguridad en el trabajo, tanto para personas internas a la obra como para el público.

El Anejo de Seguridad y Salud puede consultarse en el *"Anejo 11 – Estudio de Seguridad y Salud"* del presente proyecto, y consta de las siguientes partes:

- Memoria descriptiva de los riesgos y todas las medidas a tomar para evitar accidentes laborales, así como los servicios que deben implantarse en obra para garantizar las adecuadas condiciones laborales del personal.

- Planos que incluyen tanto las rutas a centros relacionados con la seguridad, como las condiciones y disposiciones en la obra en materia de seguridad.

- Pliego de prescripciones técnicas particulares donde se incluye la normativa

aplicable.

- Mediciones y precios unitarios de los elementos de seguridad y salud.
- Presupuesto de las medidas de seguridad aplicables.

En total, el presupuesto asignado a materia de seguridad y salud asciende a un total de 26.506,90 € (VEINTISEIS MIL QUINIENTOS SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS).

10. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad planificado para la ejecución de ese proyecto queda perfectamente definido en las partidas de más importancia en el *"Anejo 08 – Control de Calidad".*

El presupuesto de control de calidad asciende a la cantidad de 16.132,75€ (DIEZ Y SEIS MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS).

11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación del contratista encargado de la ejecución será, como mínimo, la que garantice:

- Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras.
    - Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

12. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El proyecto está conformado por los siguientes documentos.

<u>DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS</u>

Memoria

Anejos a la memoria:

- Anejo 01 – Análisis de alternativas
- Anejo 02 – Situación de proyecto
- Anejo 03 – Topografía
- Anejo 04 – Geología
- Anejo 05 – Reportaje fotográfico
- Anejo 06 – Cálculo de la cimentación
- Anejo 07 – Cálculo estructural
- Anejo 08 – Control de calidad
- Anejo 09 – Gestión de residuos

- Anejo 10 – Plan de Obra
- Anejo 11 – Estudio de Seguridad y Salud

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

Mediciones
Cuadro de Precios nº1
Cuadro de Precios nº2
Presupuesto de Ejecución Material
Resumen del Presupuesto
Última Hoja

13. AGRADECIMIENTOS

"A mi familia, gracias por apoyarme durante mi etapa académica. A mi tutor por la confianza, el apoyo y la manera de transmitir sus conocimientos y, sobretodo, por ser profesor y persona. A mi pareja, por su comprensión, por celebrar mis triunfos y no dejar que me rinda nunca. A mis amigos, por demostrar que, si algún día me faltan manos para hacer algo, siempre tendré las suyas. Gracias."

14. CONCLUSIONES

Considerando que el proyecto básico de la Pasarela Peatonal en la Avenida Puig de Jorba sobre vías de ferrocarril queda definido de forma correcta mediante los documentos presentados y resumidos en los apartados anteriores, pudiéndose realizar la ejecución o la extensión mediante un proyecto constructivo, se entrega el presente proyecto.

Barcelona, Setiembre 2019
La autora del proyecto,

Clàudia Merlos Correa
Ingeniera Técnica de Obras Públicas

ANEJO 01. ANÁLISI DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....3
2. ALTERNATIVAS....4
ALTERNATIVA 1 Derribo y construcción nueva....4
ALTERNATIVA 2 Losa de hormigón armado....4
ALTERNATIVA 3 Vigas....5
ALTERNATIVA 4 Pasarela independiente....5
3. ANÁLISIS MULTICRITERIO....6
4. DEFINICIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA....7

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene como finalidad discutir las diferentes opciones para solucionar el problema planteado en este proyecto. Se describen las alternativas posibles para desarrollar la rehabilitación del puente de la Avinguda Puig de Jorba y se comparan estas desde diferentes puntos de vista, escogiendo con un método suficientemente objetivo la mejor de ellas.

Como se explica en la Introducción de la Memoria, el Puente debe ser rehabilitado cumpliendo la necesidad básica de separar el tráfico de peatones del de vehículos. Debido a la situación de este, se han tenido en cuenta los siguientes criterios para realizar un correcto análisis multicriterio:

- ✓ Funcionalidad
- ✓ Coste
- ✓ Integración en el paisaje
- ✓ Impacto ambiental
- ✓ Complejidad
- ✓ Mantenimiento

2. ALTERNATIVAS

Debido a la luz de la pasarela, la situación y la problemática a solucionar, se presentan las siguientes opciones que considerar:

ALTERNATIVA 1 Derribo y construcción nueva

La primera opción al ver el estado actual del puente, sería derribarlo y reconstruir una solución que integrase los diferentes tipos de tráfico con total seguridad. Dicha opción sería la más cara y complicada, ya que se trata de un puente sobre vías de ferrocarril por lo que el derribo supondría una gran complejidad y problemática para realizarlo sin causar afectaciones a dicho servicio.

La tipología de puente podría ser más variada si se considerase esta opción, pudiendo construir un puente de cualquier material y diseño. Debido a que estas opciones supondrían el derribo y como se ha comentado, no se cree que pueda ser una opción viable, se presentan a continuación otras alternativas que no comprometerían el tráfico de ferrocarril durante la obra y que aseguren en medida de lo posible la funcionalidad del puente combinando los dos tipos de tráfico.

ALTERNATIVA 2 Losa de hormigón armado

Teniendo en cuenta que la construcción completa de un nuevo puente no se contempla entre las opciones viables, se presenta la Alternativa 2 y 3.

Se propone esta solución de manera que se construya una pasarela paralela a la actual, independiente estructuralmente y que sea de uso único para peatones y bicicletas. En este caso, construyendo una losa de hormigón armado.

Esta opción supondría el menor coste para la obra además de una buena resistencia a compresión, pero presentaría problemas en el proceso constructivo ya que, debido a la existencia de vías de ferrocarril bajo el puente, se imposibilita el uso de cimbras.

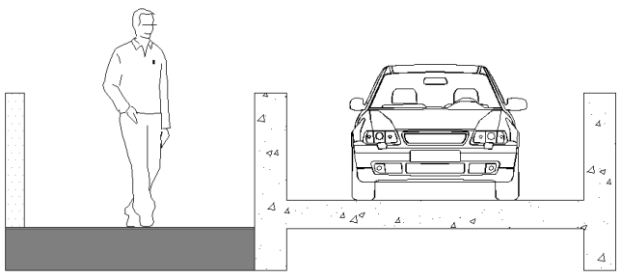


Figura 1. Esquema visual alternativa 2.

ALTERNATIVA 3 Vigas

La opción de construir una pasarela colindante a la actual de vigas prefabricadas sería la más lógica por motivos de construcción, por el problema que presenta el anterior caso, además se destinaría todo el puente actual para el tránsito de vehículos y la nueva pasarela únicamente para el tránsito peatonal y de bicicletas. Esto representaría menores esfuerzos, menor canto y, por lo tanto, menor coste.

Aún y así, los problemas de visibilidad debidos al trazado del puente actual seguirían presentes.

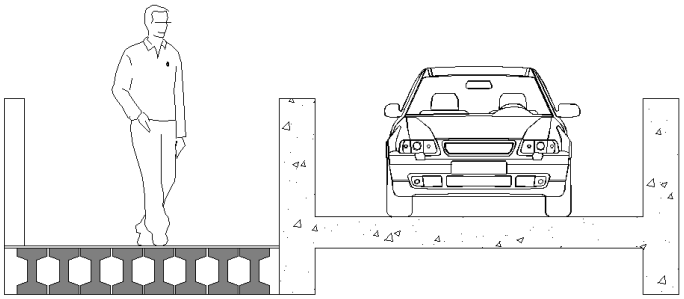


Figura 2. Esquema visual alternativa 3.

Por otro lado, debido a que el principal problema por el que se plantea este proyecto es la seguridad de los peatones, se considera una tercera opción: construir una pasarela peatonal totalmente independiente del puente actual.

ALTERNATIVA 4 Pasarela independiente

Esta opción representaría un coste medio entre el derribo y la ejecución de las Alternativas 2 y 3. Por otro lado mejoraría la funcionalidad y lo más importante, la seguridad. Además, al estar totalmente diferenciada del puente actual, podría considerarse la construcción con cualquier material y/o diseño.

La complejidad en la construcción variaría según la tipología estructural escogida. También podría mejorar la integración en el paisaje debido a que el puente actual es pobre desde el punto de vista del diseño.

Por último, se tendrá en cuenta la alternativa 0, que es la de no actuar. Esto no solucionaría el problema planteado en proyecto, pero se tiene que tener en cuenta para corroborar que la opción de actuar es beneficiosa frente a la de no actuar.

3. ANÁLISIS MULTICRITERIO

Se utilizará el análisis multicriterio para la evaluación y selección de la mejor alternativa.

Este tipo de análisis se basa en atribuir a los diferentes criterios a analizar unos pesos ponderados que muestren la importancia dentro del proyecto según la decisión del proyectista. Se valorara cada criterio individualmente para cada alternativa y con la suma de las puntuaciones obtenidas se obtendrá la opción más viable según todos los criterios.

Los criterios serán los descritos en la introducción:

Funcionalidad: básicamente establece el grado de seguridad y comodidad para los usuarios. Peso máximo: 40.

Coste: tendrá en cuenta el coste total de la estructura (materiales, mano de obra, maquinaria, movimiento de tierras…). Peso máximo: 10.

Integración en el paisaje: busca la correcta integración y la estética del puente. Debido a la situación de este, sería interesante mejorar el diseño del puente actual ya que mejoraría el aspecto general del barrio. Peso máximo: 15.

Impacto ambiental: tanto visual como considerando temas de contaminación del suelo, del aire y de las aguas subterráneas. Peso máximo: 10.

Complejidad: debido a la situación, la complejidad debe ser mínima para no afectar a terceros. Peso máximo: 15.

Mantenimiento: la construcción que necesite menor mantenimiento será la que obtenga mayor puntuación, por temas sociales y económicos. Peso máximo: 10.

A continuación, se muestra la tabla de análisis multicriterio con las puntuaciones obtenidas para cada alternativa.

		ALTERNATIVAS				
CRITERIO	**PESO**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
Funcionalidad	40	0	10	5	5	10
Coste	10	10	0	7	5	2
Integración en el paisaje	15	4	10	5	5	10
Impacto ambiental	10	10	2	8	8	6
Complejidad	15	10	0	5	5	2
Mantenimiento	10	10	5	8	8	3
TOTAL (sobre 10)		**5,1**	**6,2**	**5,8**	**5,6**	**6,9**

Teniendo en cuenta estos resultados, la alternativa 4, es decir, la separación total del puente actual con una nueva pasarela peatonal sería la mejor opción.

4. DEFINICIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Debido a que el proyecto se planteaba principalmente con el fin de mejorar la seguridad de todos los usuarios, la mejor solución es la de separar totalmente el tráfico de vehículos del peatonal.

Por motivos de coste, ya que esta no es la solución más económica, se intentará compensar realizando una construcción no demasiado costosa, por lo que se plantea el proyecto de una pasarela de hormigón, bien integrada en el paisaje y con medidas reductoras de la contaminación.

Debido a que es totalmente independiente del puente actual, no tiene por qué seguir el mismo trazado, y por ello se plantea una solución totalmente distinta: una pasarela recta en el tramo que cruza las vías de ferrocarril y una rampa con la debida inclinación para permitir el fácil desplazamiento de bicicletas y minusválidos.

Ésta estará situada al Sud del puente actual y se tratará de una pasarela de hormigón pretensado, con luces de 25 metros, apoyada sobre un estribo en un extremo y sobre dos pilas.

ANEJO 02. ORDENACIÓN URBANÍSTICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3
2. SITUACIÓN RESPECTO AL PLANEAMIENTO.....4

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto está ubicado en zona urbana, por lo que es necesario el estudio del planeamiento urbanístico vigente en la ubicación de la futura pasarela.

Debido a que está dentro de la Área Metropolitana de Barcelona, se rige por:

- PTGC: Pla Territorial General de Catalunya
- PDUM: Pla Director Urbanístic Metropolità
- POUM: Pla d'Ordenació Urbarnística Metropolità

El presente Anejo pretende justificar:

- La situación respecto al resto del territorio.
- Clasificación del suelo.

2. SITUACIÓN RESPECTO AL PLANEAMIENTO

El barrio de Vallbona está situado en el distrito de Nou Barris, en Barcelona. Aunque se encuentra en la capital, no pertenece al centro de la ciudad, por lo que no es una zona tan masificada. Aun así, pertenece al primer flujo de movilidad laboral obligada.

La necesidad de desacelerar la concentración de actividades y propiciar su desdensificación provoca a la vez la necesidad de mejora de las infraestructuras. Por ello, para favorecer el reequilibrio de Catalunya, hay que hacer hincapié en la mejora de todo tipo de redes de comunicación (tales como este Proyecto) para así favorecer a lo estipulado en el Plan Territorial General de Catalunya. Dentro de este Plan, no se asigna ninguna actuación concreta al barrio de Vallbona, por lo que se tiene en cuenta la consideración general que hace respecto a Barcelona y se plantea el proyecto ajustándolo totalmente a lo que estipula el Plan.

Dentro del Pla Director Urbanístic Metropolità, l'Área Metropolina de Barcelona es el sector con más peso dentro del sistema. Tal y como explica este Plan, es un ámbito de alto nivel de ocupación urbana, articulado históricamente alrededor de la ciudad de Barcelona.

Dado su estructura física, formada por una plana costanera ligeramente inclinada situada entre la Serralada Litoral y el mar, y marcada por dos estrechos territorios fluviales, se ha condicionado fuertemente el desarrollo de la zona. De esta manera, se ha llegado a una ocupación intensiva de los espacios más planos.

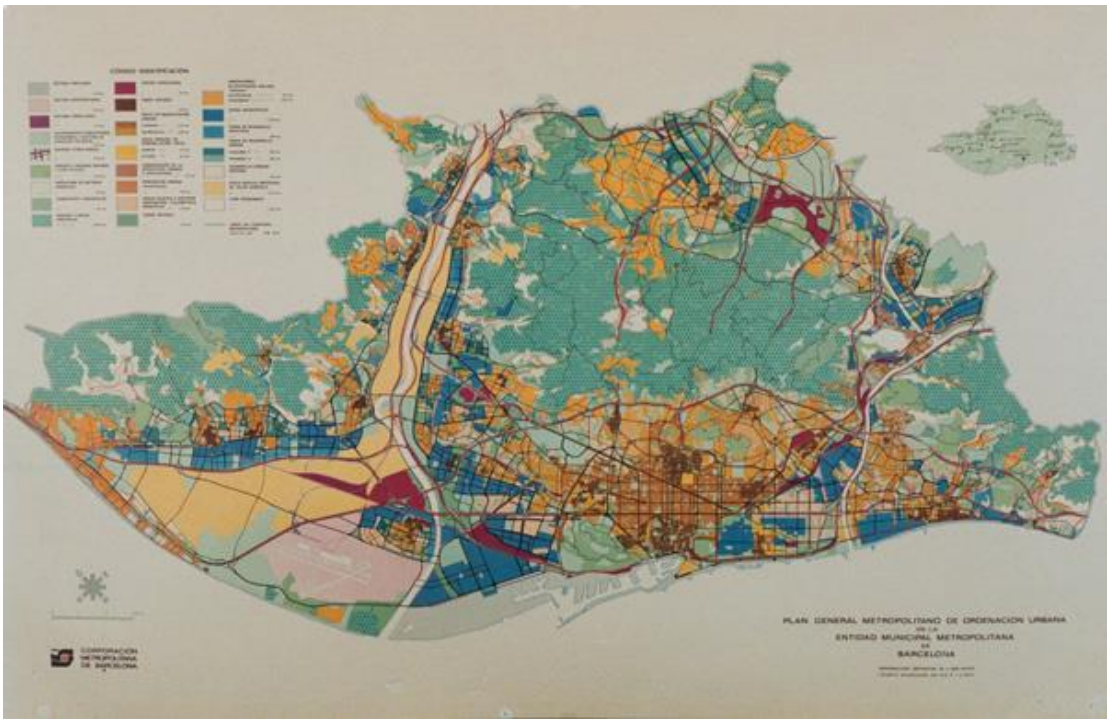


Figura 1. Pla Director Urbanístic Metropolità. Fuente: PDUM.

El Pla Director Urbanístic Metropolità hace especial hincapié y considera como especialmente importantes las oportunidades d intervención sobre áreas urbanas en transformación, ya que pueden tener un carácter estratégico para el conjunto de desahogo de la región metropolitana. Esto justifica también la redacción de este Proyecto, debido a que la pasarela mejoraría las conexiones con en el barrio de Vallbona, dándole a este una oportunidad de rehabilitación social y crecimiento urbanístico.

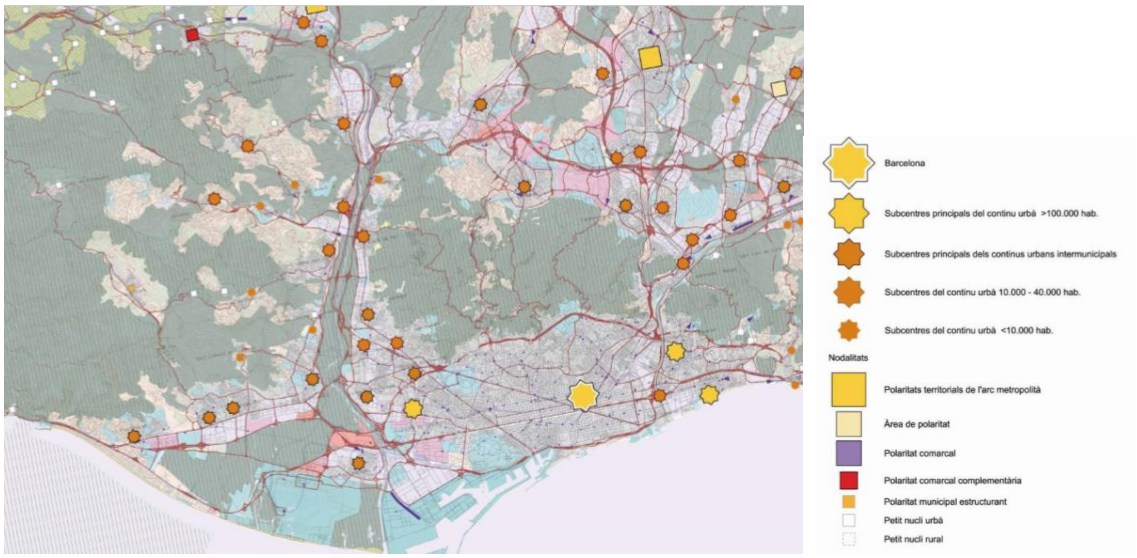


Figura 2. Pla d'Ordenació Urbanística Metropolità. Fuente: POUM.

Por último, con el Pla d'Ordenació Urbanística Metropolità, se pretende concretar todo lo establecido con generalidades en los dos anteriores Planes comentados. Además, dentro de este Plan, se incluye en específico la redacción del *Pla de Millores de la Mobilitat al barri de Vallbona de Barcelona*, que se redactó en el año 2017, en el que se tiene en cuenta en particular la redacción del proyecto para la rehabilitación del puente en estudio.

Todo ello conlleva a justificar con más razón la redacción del Proyecto Ejecutivo, ya que se contempla de forma general o más particular en todos los Planes que rigen el ámbito de actuación.

ANEJO 03. TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3
2. CARTOGRAFÍA Y SISTEMA DE REFERÉNCIA.....3
3. PLANOS 4

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente Anejo consiste en justificar la procedencia y analizar la topografía empleada en la redacción del Proyecto, así como plantear la situación de la nueva pasarela.

Debido a que es un proyecto de ámbito académico, no ha sido posible realizar un levantamiento topográfico de la zona ya que no se han tenido los recursos necesarios para realizarlo. Frente a esta problemática, se ha decidido obtener la topografía en base a diferente documentación explicada en el siguiente apartado.

2. CARTOGRAFÍA Y SISTEMA DE REFERÉNCIA

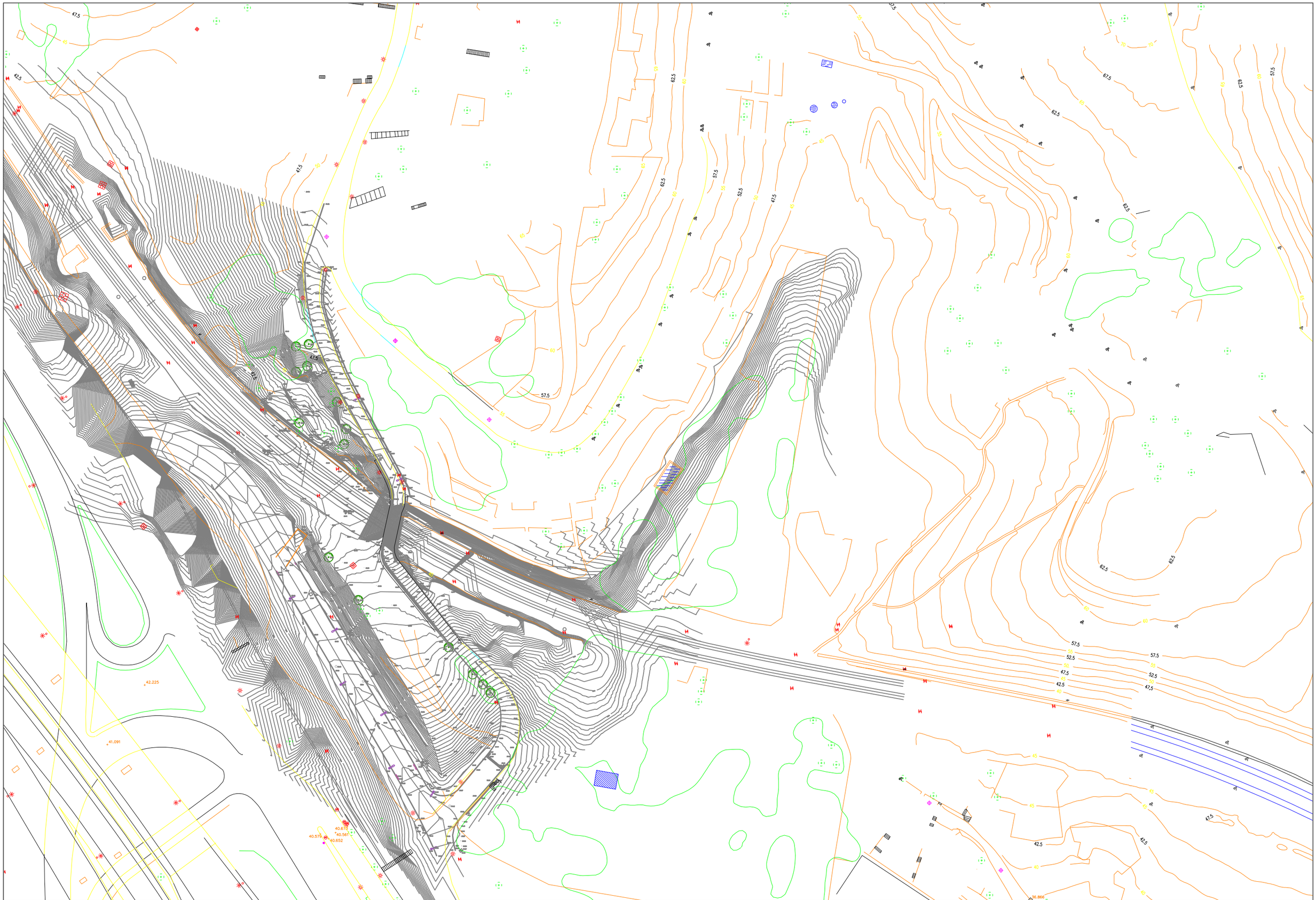
La base cartográfica utilizada se ha obtenido del *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)*. Además, desde el *Consorci del Besós* se ha facilitado la topografía utilizada para el Proyecto del Puente actual.

Por lo tanto, se han utilizado los siguientes documentos:

- Mapa Topográfico Nacional. Fuente: *ICGC*. Escala: *1:1.000*. Hoja *421-05-09.*

- Base Cartográfica. Fuente: *Consorci del Besós*. Escala: *1:500*.

El sistema de referencia empleado en todas las cartografías descritas es el actualmente vigente ETRS-89.



Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona – UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN DE LA PASARELA EN LA AVENIDA PUIG DE JORBA	AUTOR DEL PROYECTO CLÀUDIA MERLOS CORREA	TUTOR DEL PROYECTO ANTONIO AGUADO DE CEA	NOMBRE DEL PLANO: BASE TOPOGRÁFICA	FECHA: AGOSTO 2019	PLANO 03	ESCALAS DIN.A1: 1/500 DIN.A3:	FIRMA

ANEJO 04. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3
2. OBJETIVOS 3
3. SONDEOS 4
FOTOGRAFÍAS SONDEO 1 4
FOTOGRAFÍAS SONDEO 2 4
4. GEOLOGIA.....5
5. CARACTERISTICAS GEOTÉCNIAS.....6
6. APÉNDICE 7

1. INTRODUCCIÓN

Tal y como ocurre con la topografía, no se tienen los medios necesarios para realizar el estudio geotécnico de la zona, por lo que se ha recurrido de nuevo a la información referente al Puente actual para poder estudiar el presente Proyecto.

El presente Anejo pretende analizar el estudio geotécnico con nombre *"Estudi geotènic per a la construcción d'un nou pont sobre les vies de rodalies, avinguda Puig de Jorba, Barri de Vallbona, Barcelona."* cedido por la empresa *Bac&Ventayol.*

Dicho estudio realiza un reconocimiento geotécnico de la zona en la cual se ubica el actual puente, haciendo los sondeos adyacentes a este puente en fecha 08/02/2018.

En el estudio se tienen en cuenta ciertas ubicaciones y cotas para realizar los sondeos, las cuales algunas coinciden con las necesarias en este Proyecto como, por ejemplo, la cota del tablero a +45.00 m, con la embocadura del estribo a cota +43.50 m.

También tiene en cuenta la línea de ferrocarril que tiene base en el Torrent de Tapioles, a cota +36.50 m.

2. OBJETIVOS

Los objetivos del presente Anejo son:

- Analizar el contexto geológico en base a lo estudiado.
- Definir el perfil litológico.
- Saber los parámetros geotécnicos y la capacidad portante del terreno para poder dimensionar la nueva pasarela.
- Analizar tanto el nivel freático como la sismicidad en la zona.

3. SONDEOS

Se realizaron 2 sondeos a rotación con obtención de muestra continua, con la sonda Rolatec Rl-48C desde los 6 m hasta los 9,5 m se perforó con corona de diamante para poder pasar la roca y seguidamente con corona de widia convencional. El total de metros perforados fue de 20,00 m. El primer sondeo corresponde a la ubicación de la pila y el segundo sondeo corresponde a la del estribo.

A continuación, se muestran las fotografías de las muestras obtenidas en los sondeos.

FOTOGRAFÍAS SONDEO 1

Figura 1. Sondeo 1 - 0 a 3 m

Figura 2. Sondeo 1 - 3 a 6 m

Figura 3. Sondeo 1 - 6 a 9 m

Figura 4. Sondeo 1 - 9 a 10 m

FOTOGRAFÍAS SONDEO 2

Figura 1. Sondeo 2 - 0 a 3 m

Figura 2. Sondeo 2 - 3 a 6 m

Figura 3. Sondeo 2 - 6 a 9 m

Figura 4. Sondeo 2 - 9 a 10 m

Con cada sondeo se han realizado 3 ensayos S.P.T. que consisten en la hinca de un aparato normalizado, mediante la caída automatizada de una masa de 63,5 kg, en una caída libre de 76 cm. La hinca se efectúa en 4 tramos de 15 cm cada uno.

En este estudio se denomina con un valor N a la suma de los dos valores más bajos de los tres últimos tramos analizados.

El valor N obtenido anteriormente queda representado en las gráficas del Apéndice añadido a este anejo, pero hay que tener en cuenta que para realizar los cálculos de resistencia y deformación del terreno se tiene que utilizar el valor $N_{60\%}$ que corresponde a multiplicar el valor N por un factor de 1,4 según la normativa UNE vigente.

Las muestras obtenidas se han analizado mediante los siguientes ensayos:

- 2 ensayos granulométricos.
- 2 determinación de los límites de Atterberg.
- 2 ensayos de compresión simple.
- 2 análisis del contenido en sulfatos.
- 2 análisis de la materia orgánica.

4. GEOLOGIA

Según el estudio, la zona de la obra se sitúa sobre una pequeña base de 1,2 m de sedimentos detríticos cuaternarios, donde afloran materiales de edad Cambrordoviciana, formados por pizarras micáceas y areniscas. Estas rocas están dobladas y fracturadas, además presentan una clara meteorización.

Según los datos del ICGC, la zona más próxima estudiada es la zona de Torre Baró. En el Apéndice de este anejo, se adjuntan los datos del mapa geológico de las zonas urbanas a escala 1:5.000.

En dicho mapa, por proximidad, se supone que nos encontramos en una zona con clasificación Qv_4, que corresponde a sedimentos de grava y arena. Esto coincide con lo analizado en los sondeos realizados. Tal y como se expresa en la leyenda del mapa, nos encontramos con gravas con una matriz fundamentalmente arcillosa.

A grandes rasgos, se caracteriza el suelo como suelo mediano donde los sedimentos tienen consistencia firme a muy firme y los sedimentos granulares tienen una compacidad de media a densa.

El corte más significativo por su posición es el III-III'.

De todas maneras, se trabajará con los datos obtenidos en los sondeos por ser mucho más precisos.

5. CARACTERISTICAS GEOTÉCNIAS

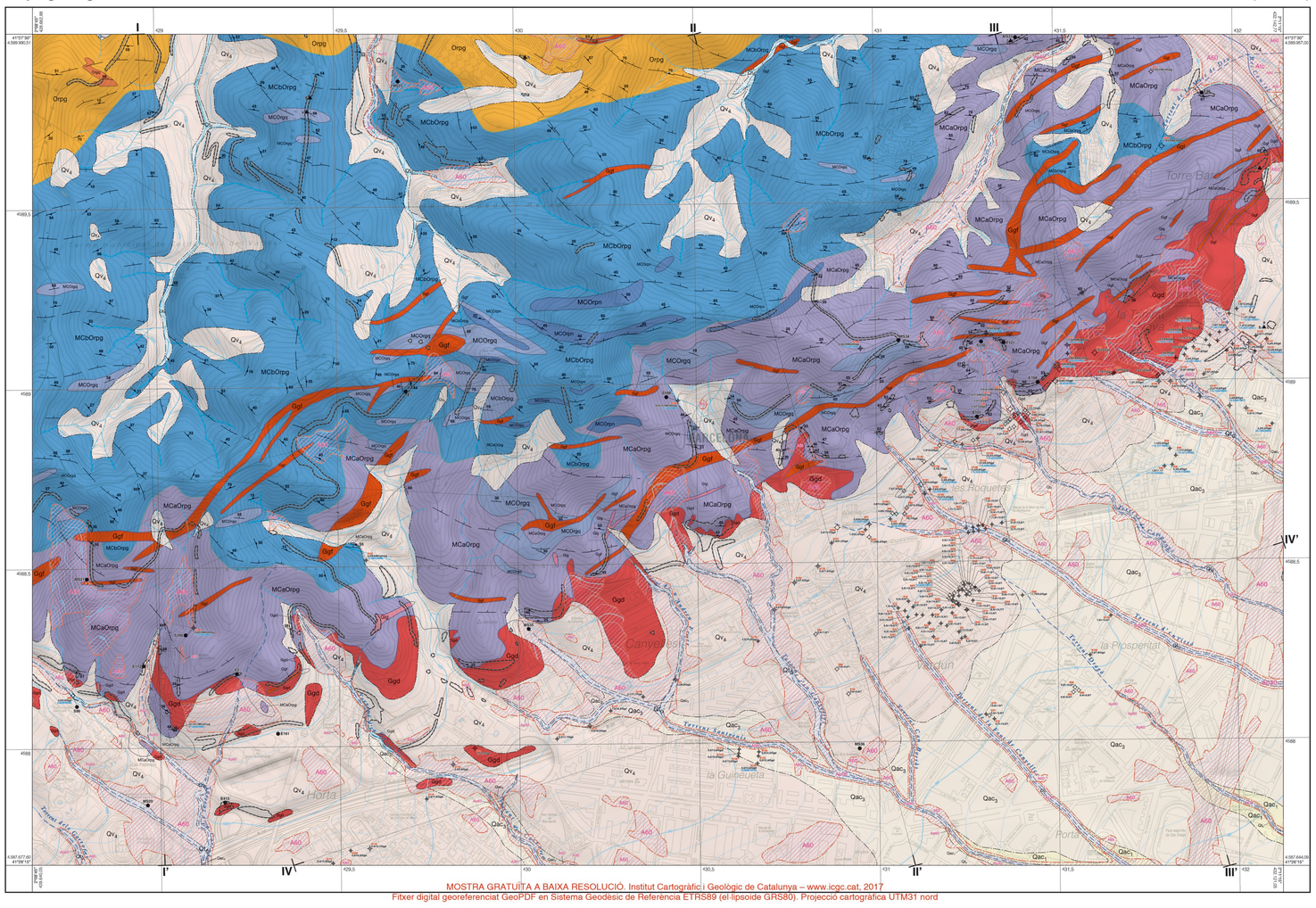
En la zona de estudio se encuentran principalmente:

- **Arenas y gravas de pizarra con matriz arcillosa (de 0 a -1,2 m).**
- **Pizarras (A partir de -1,2 m).**
- **No** se detecta la **presencia del nivel freático** en ninguna de las muestras de los sondeos realizados.

APÉNDICE 1

Mapa geològic de les zones urbanes 1:5 000

Barcelona-Torre Baró 289-123 (421-1-3)



Escala 1:5 000

Marc geològic

L'àmbit del full 289-123 (Barcelona - Torre Baró) se situa a l'extrem oriental de la Serra de Collserola i defineix un domini pertanyent al vessant meridional de la serra i les parts altes del pla de Barcelona. Administrativament la seva superfície correspon en gran part a la ciutat de Barcelona i la resta als municipis de Cerdanyola del Vallès i Montcada i Reixac. A la serra, on altora predominantment el basament paleozoic, s'hi emplaça el barri de Torre Baró, i a la terra baixa els barris de la Guineueta i de la Trinitat, sobre sediments quaternaris. La meitat NW de l'àmbit cartogràfic es troba poc urbanitzada, amb un paisatge de muntanya amb bosc mediterrani. Els materials quaternaris d'aquest àmbit corresponen principalment a dipòsits al·luvials i col·luvials plistocens associats al desmantellament de la serralada, que es correlacionen amb el Triciclo del Pla de Barcelona. A la meitat SE de la zona d'estudi predominen els dipòsits antròpics, associats a l'edificació de la ciutat, que arriben a assolir fins a 20 metres de gruix. El sòcle d'aquests dipòsits defineix unes superfícies relativament planes i poc inclinades que es troben desacordes per l'encaix de la xarxa hidrogràfica holocena, on existeixen petits dipòsits al·luvials i col·luvials més moderns i menys consolidats. Els fons de vall de les principals rieres que drenen la serralada cap al Vallès, com el Torrent de Sant Iscle, també estan ocupats per dipòsits plistocens i holocens equivalents, amb graixos generalment d'ordre mètric.

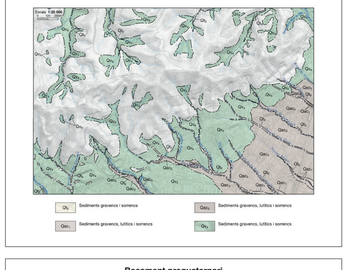
El basament prequaternari està constituït per granitoides i roques metamòrfiques hercinianes. Els granitoides ocupen tota la meitat SE del full, generalment coberts per sediments quaternaris o la trama urbana, aflorant de forma discontinua a la zona de contacte amb l'encaixant, ja que coincideix aproximadament amb el límit de la zona més intensament urbanitzada. Els granitoides corresponen principalment a granodiorites, les quals presenten un perfil d'alteració irregular però generalment molt profund, que dona lloc a potències de fins a 20 metres de sòsol.

A la resta del full, aproximadament a la meitat NW, el basament el conformen roques metasedimentàries atribuïdes a l'Ordovicià afectades per la intrusió granítica, donant lloc a una aureola de metamorfisme de contacte d'uns 600-700 metres de gruix. La roca encaixant original altora únicament en una franja al NW del full i està composta per pelites pissarroses amb intercalacions esporàdiques de gresos. Els materials de la zona de metamorfisme de grau baix són predominantment fil·lites pigallades i metagresos mentre que el sector proper a la intrusió es caracteritza per la presència de corniames i quarsites. En tot aquest àmbit es troben també dominis rics en esquistos i corniames negres.

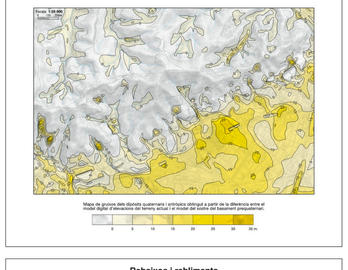
Les roques metamòrfiques i plutòniques estan afectades per una foliació herciniana de caràcter regional que, a grans trets, presenta direccions NW-SE cap a NE i inclinació generalment penetrativa en els dominis pelítics, i és sobrecreixcuda pels minerals associats al metamorfisme de contacte. L'estratificació d'aquests materials presenta plecs apretats el pla axial dels quals és paral·lel a la foliació. Tant els granitoides com les roques metasedimentàries es troben travessades per abundants fílons de granitoides amb textures porfíriques, especialment presents a la zona propera al batolit. Aquest fílons presenten, en planta, longituds de centenars de metres, i s'orienten preferentment SW-NE.

Des de la segona meitat del segle XX la progressiva urbanització des de les terres baixes que conformen el Pla de Barcelona cap a la Serra de Collserola a conseqüència de la pressió demogràfica ha comportat una modificació del paisatge i dels processos geomorfològics naturals, principalment a la meitat SE d'aquest full. L'exemple més significatiu d'aquest fet és que la major part de les rieres i torrents que drenen el vessant S de la serra actualment es troben canalitzades i cobertes per la trama urbana. A les zones urbanitzades els afloraments són escassos, de manera que la caracterització geològica s'ha fet principalment a partir de l'anàlisi de documentació geològica i cartogràfica recent i històrica i la interpretació de sondatges i d'altres dades procedents d'estudis geotècnics i geològics. També s'han caracteritzat les zones aflorants de Collserola i els afloraments puntuals o efímers existents a la trama urbana.

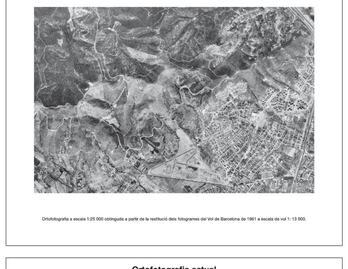
Sediments quaternaris



Isòpaques dels dipòsits quaternaris i antròpics

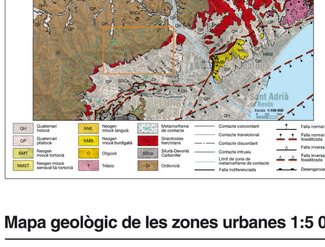


Ortofotografia històrica

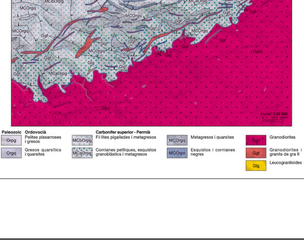


Ortofotografia a escala 1:25 000 obtinguda a partir de la restitució dels fotogrames del Vol de Barcelona de 1961 a escala de vol 1: 19 000.

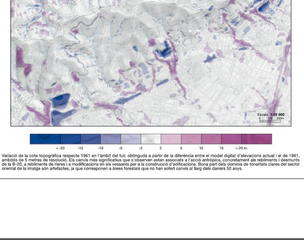
Situació geològica



Basament prequaternari



Rebaixos i rebliments

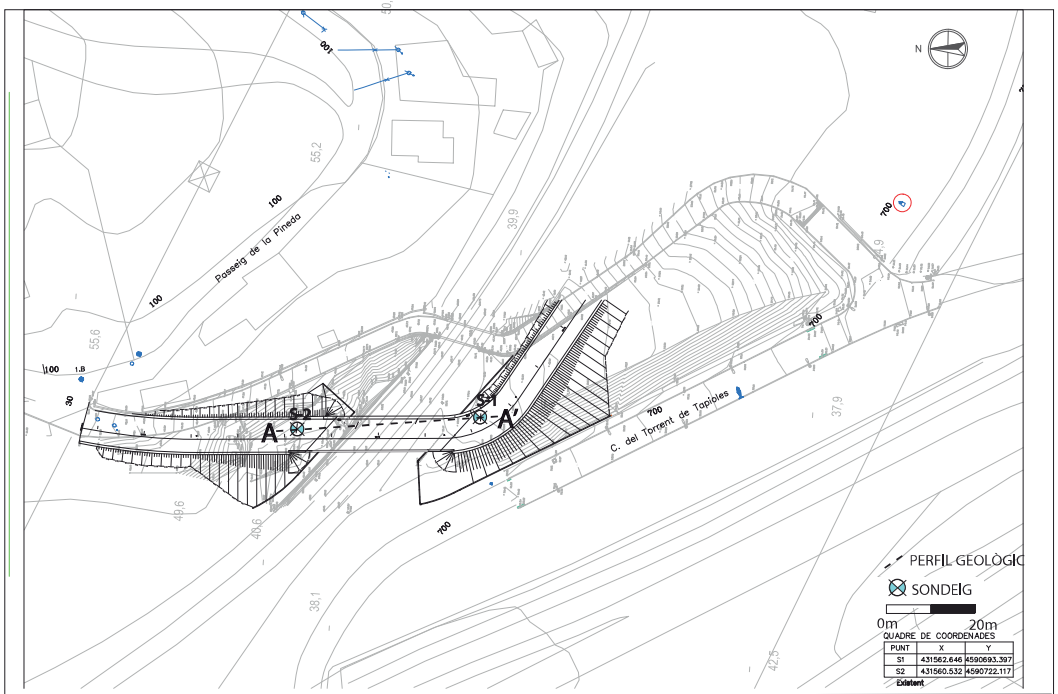


Variació de la cota topogràfica respecte 1961 en l'àmbit del full, obtinguda a partir de la diferència entre el model digital d'elevacions actual i el de 1961, arrotllits de 5 metres de resolució. Els canvis més significatius que s'observen estan associats a l'acció antròpica, corresponent als rebaixaments i desmunts de la Ronda de Dalt i a l'edificació de nous barris com el de la Guineueta. Les zones de color blau corresponen a terrenys on les tomatlats clares del sector oriental de la imatge són artefactes, ja que corresponen a àrees forestals que no han sofert canvis al llarg dels darrers 50 anys.

Ortofotografia actual

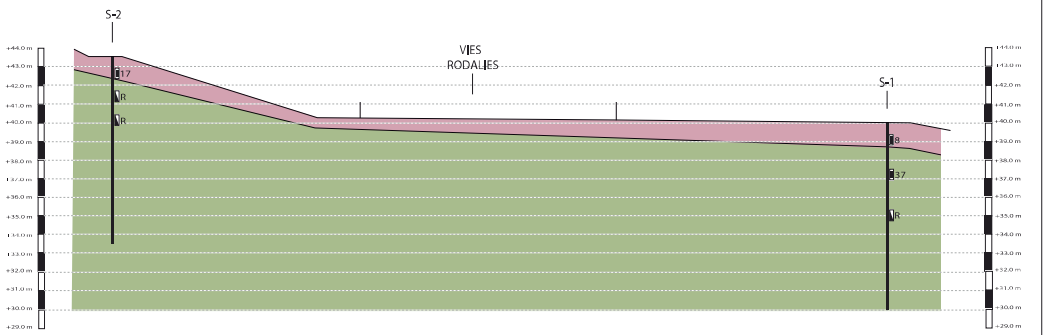
Terme municipal de Cerdanyola del Vallès
Terme municipal de Montcada i Reixac
Torre Baró
Vallbona
BARCELONA
Canyelles
Horta
Horta-Guinardó
Nou Barris
Sant Andreu
Sant Andreu de Palomar
Sagrera
Sant Andreu de Palomar
Sant Andreu
Sant Andreu de Palomar
Sant Andreu
Sant Andreu de Palomar
Sant Andreu

APÉNDICE 2



CLIENT:	NUM INFORME:	PROJECTE:	NOM MAPA:	GEOLOGIA I GEOTÈCNIA:	
SBS-Enginyers	2000P5968	Estudi geotècnic i geològic del subsòl per a la construcció d'un nou pont sobre les vies de Rodalies a Vallbona, Barcelona.	Plano de situació	BAC & VENTAYOL GEOSERVEIS, S.L.	Febrer 2018

PERFIL GEOLÒGIC A-A'



LLEGENDA

QUATERNARI

GRAVES i sorres angulloses de pissarra amb una mica de matriu argilosa.

PALEOZOIC

PISSARRA meteoritzada (grau IV-V) i plegada. Molt fracturada. RQD=0. ROCA.

Contacte concordant.

Contacte discordant.

SPT -Sondeig

Valor SPT. R indica rebuig a la penetració.

Mostra inalterada.

0 m 5 m

CLIENT: SBS-Enginyers	TÍTOL PROJECTE: Estudi geotècnic i geològic del subsòl per a la construcció d'un nou pont sobre les vies de Rodalies a Vallbona, Barcelona.	TÍTOL DEL MAPA: Perfil geològic A-A'	GEOLOGÍA-GEOTÈCNIA: BAC & VENTAYOL GEOSERVEIS, S.L	ALBERT VENTAYOL LÁZARO ESTEFANÍA JIMENEZ MARTINEZ Febrer 2018
NUM. INFORME: 2000P5968				

PROJECTE: Construcció d'un nou pont sobre les vies de rodalies.

SITUACIÓ: Avinguda Puig de Jorba, Vallbona. Barcelona. CODI OBRA: 2000P5968

BAC & VENTAYOL GEOSERVEIS

DATA D'INICI: 7/02/2018

DATA DE FI: 7/02/2018

UTM X:

UTM Y:

Z: +40,0

SONDEIG: S-1

PÀGINA

TREBALL DE CAMP | ASSAIGS DE LABORATORI | ALTRES

T. PERFORACIÓ	NIVELL DE L'AIGUA	EL. GEOLÒGICA	PROFUNDITAT (m)	LITOLOGIA	DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA	MOSTRES I ASSAIGS 'IN SITU' Profunditat (m)	Tipus Mostra	Resistència Colp/eig	Resistència Kg/cm2	RECUPERACIÓ (%)	GRANULOMETRIA per tamissat (% que passa) UNE #5	#2	#0,08	#0,002	sediment.	LÍMITS D'ATTERBERG L.L.	L.P.	I.P.	CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.	HUMITAT NATURAL %	DENSITAT (g/cm3) Aparent	Seca	RESISTÈNCIA C.Simple Cs (Kp/cm2)	Deform. (%)	Tall Directe Tipus de TD	Cohesió (Kp/cm2)	A. freq. (º)	COL·LAPSE Index Collapse (1%)	Pdz. poc. col. E (%)	EXPANSIVITAT EDOMETRE Pr. Hinc.(kPa/cm2)	Cc	Ind.Porus.inic.	Pr. Max.(kPa)	SQ4 (mg/l)	GUIMICS Sals sol. (mg/l)	M.O. (mg/l)	Baumann-Gully (mg/kg)	INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS
		QUITERNARI	0		SORRES i graves angulloses de pissarra amb una mica de matriu argilosa marró.	0,5-1,2m		5-5-7-13 N=8			23,2	60	23,2			26,7	23,2	4,5	SC	11,3	1,90	1,44	0,16													0,15		0,16		
			1		1,2m																																		
		PALEOZOIC	2		PISSARRA meteoritzada grau IV-V plegada. Molt fracturada. RQD=0. Els primers 0,60m de color ocre per l'alteració i després color gris. Presenta betes de quars i llenc a partir de 0,60m cap a la base. ROCA	2,4-3,0m		13-23-46-50 N=37																																	
			4			4,5-5,1m		50-R N=R en 10 cm.																																	
			10		10,0m Final del sondeig																																			

R: Rotació amb mostra
P: Percussió amb mostra
Rv: Revestiment temporal
T: Bateria dobla
B: Bateria senzilla
W: Widia D: Diament
▽ Nivell freàtic

OBSERVACIONS:
Instal·lació de piezometre de control de PVC.

Llegenda:
- Ass. Penetració Estàndard S.P.T
- Mostra Inalterada
- Mostra representativa
- PB: Penetrometre de Butxaca Soil Test

Profunditat Nivell freàtic (m)	ANÀLISI D'AIGUA pH	Residu sec (mg/l)	Clorurs (mg/l)	Sulfats (mg/l)	Nitrats (mg/l)	Amoni (mg/l)	Calci (mg/l)	Magnesi (mg/l)	CO2 (mg/l)	Sulfurs (mg/l)	Agressiv.

Mètode: Rotació amb mostra continua

Supervisor/a: Albert Ventayol

Sondista: Javier Alejandre

Sonda: R1-48

Fluid de perforació: Aigua

PROJECTE: Construcció d'un nou pont sobre les vies de rodalies.

SITUACIÓ: Avinguda Puig de Jorba, Vallbona. Barcelona. CODI OBRA: 2000P5968

BAC & VENTAYOL GEOSERVEIS

DATA D'INICI: 8/02/2018

DATA DE FI: 8/02/2018

UTM X:

UTM Y:

Z: +43,5

SONDEIG: S-2

PÀGINA

TREBALL DE CAMP | ASSAIGS DE LABORATORI | ALTRES

T. PERFORACIÓ	NIVELL DE L'AIGUA	EL. GEOLÒGICA	PROFUNDITAT (m)	LITOLOGIA	DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA	MOSTRES I ASSAIGS 'IN SITU' Profunditat (m)	Tipus Mostra	Resistència Colp/eig	Resistència Kg/cm2	RECUPERACIÓ (%)	GRANULOMETRIA per tamissat (% que passa) UNE #5	#2	#0,08	#0,002	sediment.	LÍMITS D'ATTERBERG L.L.	L.P.	I.P.	CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.	HUMITAT NATURAL %	DENSITAT (g/cm3) Aparent	Seca	RESISTÈNCIA C.Simple Cs (Kp/cm2)	Deform. (%)	Tall Directe Tipus de TD	Cohesió (Kp/cm2)	A. freq. (º)	COL·LAPSE Index Collapse (1%)	Pdz. poc. col. E (%)	EXPANSIVITAT EDOMETRE Pr. Hinc.(kPa/cm2)	Cc	Ind.Porus.inic.	Pr. Max.(kPa)	SQ4 (mg/l)	GUIMICS Sals sol. (mg/l)	M.O. (mg/l)	Baumann-Gully (mg/kg)	INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS
		QUITERNARI	0		GRAVES i sorres angulloses de pissarra amb una mica de matriu argilosa. Tonalitat gris.	0,5-1,2m		4-13-21-24 N=17			44,0	35,0	21,6		30	19,6	10,4	SC	13,62	1,95	1,72	0,74															6,01				
			1		1,2m																																		
		PALEOZOIC	2		PISSARRA meteoritzada grau IV-V plegada, sense quars. Molt fracturada. RQD=0. Els primers 0,60m de color ocre per l'alteració i després color gris. ROCA.	2,4-3,0m		R N=R en 10 cm.																																	
			4			5-5,0m		R N=R en 8 cm																																	
			10		10,0m Final del sondeig																																			

R: Rotació amb mostra
P: Percussió amb mostra
Rv: Revestiment temporal
T: Bateria dobla
B: Bateria senzilla
W: Widia D: Diament
▽ Nivell freàtic

OBSERVACIONS:

Llegenda:
- Ass. Penetració Estàndard S.P.T
- Mostra Inalterada
- Mostra representativa
- PB: Penetrometre de Butxaca Soil Test

Profunditat Nivell freàtic (m)	ANÀLISI D'AIGUA pH	Residu sec (mg/l)	Clorurs (mg/l)	Sulfats (mg/l)	Nitrats (mg/l)	Amoni (mg/l)	Calci (mg/l)	Magnesi (mg/l)	CO2 (mg/l)	Sulfurs (mg/l)	Agressiv.

Mètode: Rotació amb mostra continua

Supervisor/a: Albert Ventayol

Sondista: Javier Alejandre

Sonda: R1-48

Fluid de perforació: Aigua

DATA D' ACTA *Fecha de acta*	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ *Fecha muestreo/inspección*
21/02/2018	2018/6377	1	33830	LV.2018/28	**14/02/2018**

Inscrita al Registre Mercantil de Barcelona el 21-01-2014, Tom 44110 Seccio General, Foli 0185, NIF. B66113457

DESTINATARI / Destinatario

BOSCH I VENTAYOL
BOSCH I VENTAYOL

CLIENT/ Cliente: 7423: SBS Simón i Blanco, SLP, C/ Joan Miró, 21, 08019-BARCELONA, Barcelona

Nº OBRA / Num. obra: 16349

TITOL OBRA / Titulo obra: **ESTUDI GEOTÈCNIC PER A LA CONSTRUCCIÓ D'UN NOU PONT SOBRE LES VIE DE RODALIES.**
AVINGUDA PUIG DE JORBA.-VALLBONA

DADES DE LA MOSTRA / Datos de la muestra

TIPUS/ Tipo: MOSTRA INALTERADA
DESCRIPCIÓ / Descripción: LLIMS
PROCEDENCIA: S-1 MI PROF: 0,60-1,20m

ASSAIGS REALITZATS / Ensayos realizados

Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101:1995
Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103:1994 i UNE 103104:1993
Determinació del contingut de matèria orgànica, pel mètode del permanganat potàssic d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103204:1993
Determinació qualitativa de la presència de sulfats solubles d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103202:1995
Preparació, tallat i assaig a compressió d'una proveta de sòl remoldejat amb humitat i densitat determinada, segons la norma UNE 103400:1993 o NLT 202

Els assajos compresos en aquest informe s'han realitzat segons la normativa corresponent i al nostre lleial saber i entendre, directament sobre els materials assajats i / o sobre les mostres preses in situ o remeses al laboratori, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització de les tècniques i l'aplicació dels procediments apropiats. Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a la mostra, producte o material indicat en l'apartat corresponent.
Els resultats es consideren propietat del Client i, sense autorització prèvia, BAC s'abstindrà de comunicar a un tercer.
BAC no es fa responsable, en cap cas, de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document, la reproducció parcial està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment previ de BAC
Laboratori d'Assaig per al control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 23-09-2014 codi d'inscripció L0600253 .Empresa certificada per OCA CERT conforme la norma UNE-EN ISO 9001:2008
L'abast d'actuació inclos a la Declaració responsable inscrit al Registre General del codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

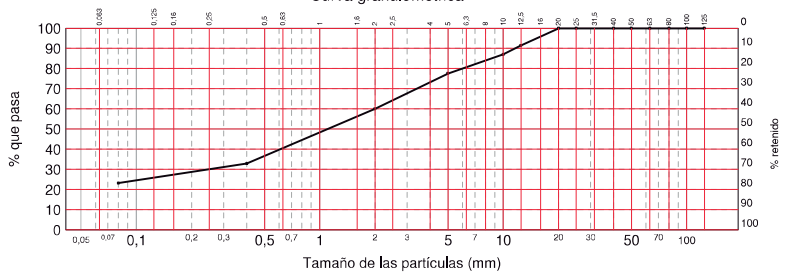
DATA D' ACTA *Fecha de acta*	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ *Fecha muestreo/inspección*
21/02/2018	2018/6377	1	33830	LV.2018/28	**14/02/2018**

Laboratorio:
Maresme, 8
08880 CUBELLES

Análisis granulometric / Análisis granulométrico

Sòls: Anàlisi granulomètrica per tamisatge S/UNE 103101:1995														
Tamiz (mm)	125	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	91	87	78	60	33	23,2

Curva granulométrica



Assaig / *Ensayo*	Norma	Valor	Ut
Límit líquid / *Límite líquido*	UNE-103103:1994	26.7	
Límit plàstic / *Límite plástico*	UNE-103104:1993	22.2	
Index de plasticitat / *Índice de plasticidad*	LL-LP	4.5	
Densitat relativa d'un sol/ *Densidad relativa de un suelo*	UNE 103302:94		g/cm³
Densitat d'un sol-Humida (Balanza hidrostática)/ *Densidad de un suelo- Húmeda (Balanza hidrostática)*	UNE 103301:94		g/cm³
Densitat d'un sol-Seca (Balanza hidrostática)/ *Densidad de un suelo-Seca (Balanza hidrostática)*	UNE 103301:94		g/cm³
Contingut en materia orgánica / *Contenido en materia orgánica*	UNE 103204:1993	0.18	%
Contingut en guix / *Contenido en yesos*	NLT-115		%
Sals solubles en sols / *Sales solubles en suelos*	NLT-114		%
Contingut en sulfats solubles (Agresivitat)/ *Contenido en sulfatos solubles (Agresividad)*	UNE 83963:2008		mg/Kg
Acidesa Bauman-Gully (Agresivitat)/ *Acidez Bauman-Gully (Agresividad)*	UNE-ISO 16502:2015		ml/Kg
Contingut en sulfats solubles (Det. qualitativa)/ *Contenido en sulfatos solubles (Det. cualitativa)*	UNE 103202:1995	0.15	%
Inflamen lliure/ *Hinchamiento libre*	UNE 103601:1996		%
Index de col.lapse / *Índice de colapso*	UNE 103406:2006		%
Presió d'inflament / *Presión de hinchamiento*	UNE 103602:96		Kpa
Humitat natural/ *Humedad natural*	UNE 103300:1993		%

OBSERVACIONS / Observaciones:

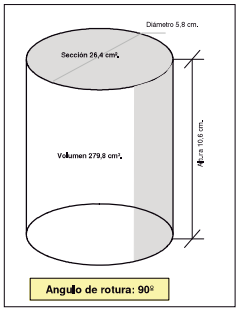
RESP. AMBIT (O) — ROLDAN GUAMIS, LLUIS

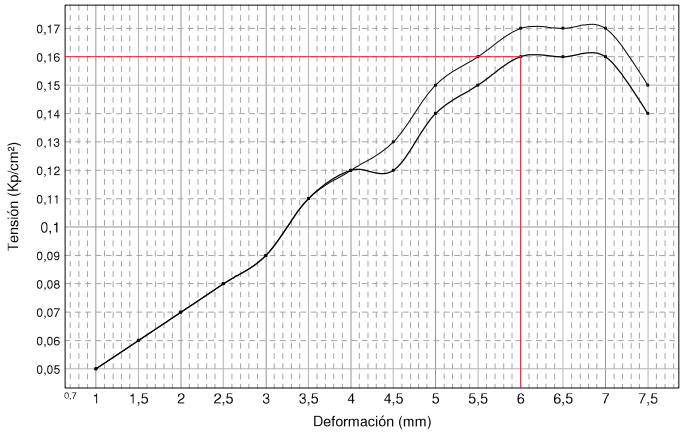
Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O) — RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

Inscrita al Registre Mercantil de Barcelona el 21-01-2014, Tom 44110 Seccio General, Foli 0185, NIF. B66113457

DATA D' ACTA *Fecha de acta*	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ *Fecha muestreo/inspección*
21/02/2018	2018/6377	1	33830	LV.2018/28	**14/02/2018**

DIMENSIONS DE LA PROVETA		
Alçada	cm	10,6
Diametre	cm	5,8
Secció	cm^2	26,4
Volum	cm^3	279,8
HUMITAT		
Humitat proveta	%	11,31
RESISTENCIA A COMPRRESSIO CORREGIDA		
Carrega	Kp	0,04
Resistencia	Kp/cm^2	0,16
Deformació	mm	6,00
DENSITAT		
Densitat humida	gr/cm^3	1,60
Densitat seca	gr/cm^3	1,44





OBSERVACIONS** / **Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	*Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)*
ROLDAN GUAMIS, LLUIS	RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, S.L.

Inscrita al Registre Mercantil de Barcelona el 21-01-2014, Tom 44110 Secció General, Foli 0185, NIF. B66113457

ENGINEERING CONSULTANCY GROUP

Laboratorio:
Maresme, 8
08880 CUBELLES

DATA D' ACTA *Fecha de acta*	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ *Fecha muestreo/inspección*
21/02/2018	2018/6377	1	33830	LV.2018/28	**14/02/2018**

		PUNTO -	PUNTO -	PUNTO -
Tensió normal	kPa			
Tensió tangencial	kPa			
Humitat inicial	%			
Humitat final	%			
Velocitat	mm/min			
Diametre pastilla	mm			
Densitat de les particules	g/cm^3			
Densitat aparent	g/cm^3			
Densitat seca	g/cm^3			
Index de buits inicia				
Index de buits final				
Grau de saturació	%			
Cohesió	kPa			
Angle de fregament intern	°			

OBSERVACIONS** / **Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	*Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)*
ROLDAN GUAMIS, LLUIS	RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, S.L.

Inscrita al Registre Mercantil de Barcelona el 21-01-2014, Tom 44110 Secció General, Foli 0185, NIF. B66113457

DATA D' ACTA *Fecha de acta*	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ *Fecha muestreo/inspección*
21/02/2018	2018/6378	2	33830	LV.2018/29	**14/02/2018**

Inscrita al Registre Mercantil de Barcelona el 21-01-2014, Tom 44110 Seccio General, Foli 0185, NIF. B66113457

DESTINATARI / Destinatario

BOSCH I VENTAYOL
BOSCH I VENTAYOL

CLIENT/ Cliente: 7423: SBS Simón i Blanco, SLP, C/ Joan Miró, 21, 08019-BARCELONA, Barcelona

Nº OBRA / Num. obra: 16349

TITOL OBRA / Titulo obra: **ESTUDI GEOTÈCNIC PER A LA CONSTRUCCIÓ D'UN NOU PONT SOBRE LES VIE DE RODALIES.**
AVINGUDA PUIG DE JORBA.-VALLBONA

DADES DE LA MOSTRA / Datos de la muestra

TIPUS/ Tipo: MOSTRA INALTERADA
DESCRIPCIÓ / Descripción: LLIMS ARGILOSOS AMB GRUIXOS
PROCEDENCIA: S-2 MI PROF: 0,60-1,20m

ASSAIGS REALITZATS / Ensayos realizados

Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101:1995
Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103:1994 i UNE 103104:1993
Determinació del contingut de matèria orgànica, pel mètode del permanganat potàssic d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103204:1993
Determinació qualitativa de la presència de sulfats solubles d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103202:1995
Preparació, tallat i assaig a compressió d'una proveta de sòl remoldejat amb humitat i densitat determinada, segons la norma UNE 103400:1993 o NLT 202

Els assajos compresos en aquest informe s'han realitzat segons la normativa corresponent i al nostre lleial saber i entendre, directament sobre els materials assajats i / o sobre les mostres preses in situ o remeses al laboratori, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització de les tècniques i l'aplicació dels procediments apropiats. Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a la mostra, producte o material indicat en l'apartat corresponent.
Els resultats es consideren propietat del Client i, sense autorització prèvia, BAC s'abstindrà de comunicar a un tercer.
BAC no es fa responsable, en cap cas, de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document, la reproducció parcial està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment previ de BAC
Laboratori d'Assaig per al control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 23-09-2014 codi d'inscripció L0600253 .Empresa certificada per OCA CERT conforme la norma UNE-EN ISO 9001:2008
L'abast d'actuació inclos a la Declaració responsable inscrit al Registre General del codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

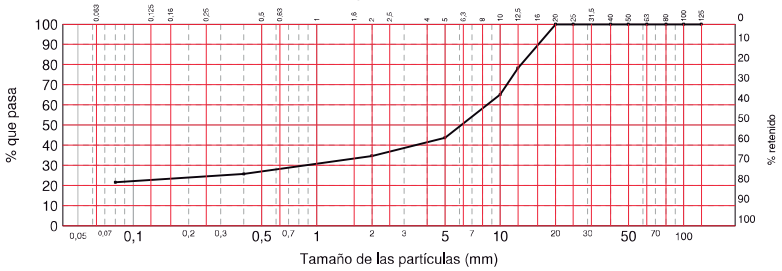
DATA D' ACTA *Fecha de acta*	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ *Fecha muestreo/inspección*
21/02/2018	2018/6378	2	33830	LV.2018/29	**14/02/2018**

Laboratorio:
Maresme, 8
08880 CUBELLES

Análisis granulometric / Análisis granulométrico

Sòls: Anàlisi granulomètrica per tamisatge S/UNE 103101:1995														
Tamiz (mm)	125	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	78	65	44	35	26	21,6

Curva granulométrica



Assaig / *Ensayo*	Norma	Valor	Ut
Límit liquid / *Límite líquido*	UNE-103103:1994	30.0	
Límit plàstic / *Límite plástico*	UNE-103104:1993	19.6	
Index de plasticitat / *Índice de plasticidad*	LL-LP	10.4	
Densitat relativa d'un sol/ *Densidad relativa de un suelo*	UNE 103302:94		g/cm³
Densitat d'un sol-Humida (Balanza hidrostática)/ *Densidad de un suelo- Húmeda (Balanza hidrostática)*	UNE 103301:94		g/cm³
Densitat d'un sol-Seca (Balanza hidrostática)/ *Densidad de un suelo-Seca (Balanza hidrostática)*	UNE 103301:94		g/cm³
Contingut en materia orgánica / *Contenido en materia orgánica*	UNE 103204:1993	EXENTO	%
Contingut en guix / *Contenido en yesos*	NLT-115		%
Sals solubles en sols / *Sales solubles en suelos*	NLT-114		%
Contingut en sulfats solubles (Agresivitat)/ *Contenido en sulfatos solubles (Agresividad)*	UNE 83963:2008		mg/Kg
Acidesa Bauman-Gully (Agresivitat)/ *Acidez Bauman-Gully (Agresividad)*	UNE-ISO 16502:2015		ml/Kg
Contingut en sulfats solubles (Det. qualitativa)/ *Contenido en sulfatos solubles (Det. cualitativa)*	UNE 103202:1995	0.01	%
Inflamen lliure/ *Hinchamiento libre*	UNE 103601:1996		%
Index de col.lapse / *Indice de colapso*	UNE 103406:2006		%
Presió d'inflament / *Presión de hinchamiento*	UNE 103602:96		Kpa
Humitat natural/ *Humedad natural*	UNE 103300:1993		%

OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O) — ROLDAN GUAMIS, LLUIS

Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O) — RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

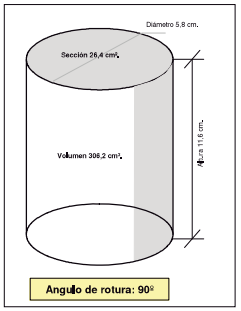
Inscrita al Registre Mercantil de Barcelona el 21-01-2014, Tom 44110 Seccio General, Foli 0185, NIF. B66113457

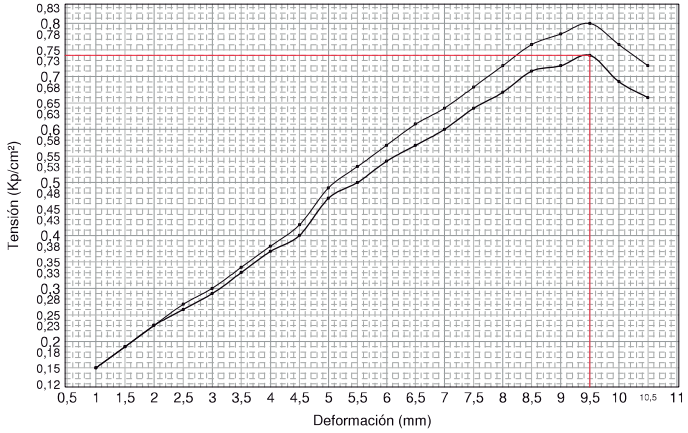
ENGINEERING CONSULTANCY GROUP

Laboratorio:
Maresme, 8
08880 CUBELLES

DATA D' ACTA *Fecha de acta*	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ *Fecha muestreo/inspección*
21/02/2018	2018/6378	2	33830	LV.2018/29	**14/02/2018**

DIMENSIONS DE LA PROVETA		
Alçada	cm	11,6
Diametre	cm	5,8
Secció	cm^2	26,4
Volum	cm^3	306,2
HUMITAT		
Humitat proveta	%	13,62
RESISTENCIA A COMPRRESSIO CORREGIDA		
Carrega	Kp	0,21
Resistencia	Kp/cm^2	0,74
Deformació	mm	9,50
DENSITAT		
Densitat humida	gr/cm^3	1,95
Densitat seca	gr/cm^3	1,72





OBSERVACIONS** / **Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	*Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)*
ROLDAN GUAMIS, LLUIS	RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, S.L.

Inscrita al Registre Mercantil de Barcelona el 21-01-2014, Tom 44110 Secció General, Foli 0185, NIF. B66113457

ENGINEERING CONSULTANCY GROUP

Laboratorio:
Maresme, 8
08880 CUBELLES

DATA D' ACTA *Fecha de acta*	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ *Fecha muestreo/inspección*
21/02/2018	2018/6378	2	33830	LV.2018/29	**14/02/2018**

		PUNTO -	PUNTO -	PUNTO -
Tensió normal	kPa			
Tensió tangencial	kPa			
Humitat inicial	%			
Humitat final	%			
Velocitat	mm/min			
Diametre pastilla	mm			
Densitat de les particules	g/cm^3			
Densitat aparent	g/cm^3			
Densitat seca	g/cm^3			
Índex de buits inicia				
Índex de buits final				
Grau de saturació	%			
Cohesió	kPa			
Angle de fregament intern	°			

OBSERVACIONS** / **Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	*Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)*
ROLDAN GUAMIS, LLUIS	RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, S.L.

Inscrita al Registre Mercantil de Barcelona el 21-01-2014, Tom 44110 Secció General, Foli 0185, NIF. B66113457

ANEJO 05. REPORTAGE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3
2. REPORTAGE FOTOGRÁFICO.....4

1. INTRODUCCIÓN

En este Anejo se muestra el estado actual del ámbito de actuación mediante un reportaje fotográfico obtenido de la visita a la zona de actuación realizada el día 18/09/2019.

Las siguientes fotografías muestran tanto el estado actual del puente, como la ubicación de la nueva pasarela y su entorno. Esto permite ver las carencias tanto de la estructura como de la zona.

A continuación, se muestran las fotografías y el plano de ubicación de cada fotografía.

2. REPORTAGE FOTOGRÁFICO

Figura 1. Puente actual.

Figura 2. Vía inferior de ferrocarril.

Figura 3. Puente actual.

Figura 4. Terreno de paso bajo la pasarela.

Figura 5. Situación estribo.

Figura 6. Situación pilas.

Figura 7. Situación pila 1.

ANEJO 06. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....3
2. CONSIDERACIONES RESPECTO AL TERRENO....3
3. CÁLCULOS....3
3.1 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE HUNDIMIENTO....4
3.2 CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN DEL ESTRIBO....5
CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN DE LAS PILAS....5
4. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ENCEPADOS....6
ENCEPADO DEL ESTRIBO....6
ENCEPADO DE LAS PILAS....7

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo dimensionar y comprobar la cimentación de la pasarela, en base al estudio de geología realizado, el tipo de terreno y la capacidad portante de este.

Para el predimensionamiento de la estructura de cimentación, se han utilizado los siguientes documentos:

- Código Técnico de Edificación (CTE).
- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural (2008)

2. CONSIDERACIONES RESPECTO AL TERRENO

Tal y como se ha explicado en el anterior *"ANEJO 04 – GEOLOGIA"*, en la zona de la Obra, nos encontramos con un estrato de gravas y arenas en matriz arcillosa de unos 2 metros sobre un estrato de roca. Debido a esto, se plantea proyectar una cimentación que llega hasta el estrato de roca y empotrar los pilotes.

A continuación, se proyectan 3 elementos: estribo y dos pilas. La cimentación será esencialmente la misma debido a que los sondeos en las dos ubicaciones han dado resultados del mismo tipo.

Estos cálculos se realizan a partir de los esfuerzos calculados en el *"ANEJO 06 – CÁLCULO ESTRUCTURAL".* Dichos esfuerzos se comparan con la capacidad portante del terreno para así poder proyectar el tipo de cimentación.

3. CÁLCULOS

A continuación, se presenta el método de cálculo de la capacidad portante de la cimentación. Los esfuerzos resultantes se comparan a continuación con la capacidad admisible del terreno.

Los pilotes serán prefabricados.

Para demostrar la capacidad portante del elemento, se calcula la capacidad a hundimiento de éste frente a cargas verticales.

La capacidad portante del terreno viene justificada mediante los ensayos realizados en el "ANEJO 04 – GEOLOGIA". Se calcula según la siguiente fórmula:

$$Q_a = 8 \cdot N_{60\%} \cdot \left(1 + \frac{D}{3B}\right) \cdot \left(\frac{B + 0{,}3}{B}\right)^2 \cdot \frac{S}{25}$$

Teniendo en cuenta que la profundidad de empotramiento es nula y que el valor corregido $N_{60\%} = 14$:

$$\boldsymbol{Q_a = 3{,}5\ kg/cm^2}$$

3.1 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE HUNDIMIENTO

También se le denomina Estado Límite de Hundimiento. Se corresponde con la carga que produce la rotura, la plastificación del terreno, es decir, la carga que produce grandes deformaciones.

La resistencia característica al hundimiento de un pilote aislado se considera definida por una doble componente, resistencia por punta y resistencia por fuste.

Se predimensiona la cimentación teniendo en cuenta que se utilizaran pilotes con un diámetro de 50 centímetros y una profundidad de 10 m en las 3 cimentaciones.

La capacidad de carga a hundimiento en un pilote puede calcularse como:

$$\boldsymbol{R_h = R_f + R_p = 646{,}85 + 126 = 772{,}85\ kN}$$

Donde:

R_h Capacidad de resistencia frente a la carga vertical que produce el hundimiento.

R_f capacidad portante del pilote debida a la fricción del fuste.

$$R_f = A_f \cdot \tau_f = 41{,}18 \cdot 15{,}7 = 646{,}85\ kN$$

τ_f resistencia unitaria de hundimiento por fuste

Suponiendo $c_u = 70\ kN/m^2$ por ser matriz arcillosa,

$$\tau_f = \frac{100 \cdot c_u}{100 + c_u} = \frac{100 \cdot 70}{100 + 70} = 41{,}18\ kN/m^2$$

$$A_f = \pi \cdot \emptyset \cdot L = \pi \cdot 0{,}50 \cdot 10 = 646{,}85\ kN$$

R_p capacidad portante del pilote debida a la punta.

$$R_p = A_p \cdot q_p = 0{,}20 \cdot 630{,}00 = 126\ kN$$

A_p área de punta del pilote.

q_p presión límite de rotura por punta.

Suponiendo que para una penetración mayor o igual a 4∅ se toma un valor de $N_p = 9$.

$$q_p = N_p \cdot c_u = 9 \cdot 70 = 630{,}00\ kN/m^2$$

$$A_p = \frac{\pi \cdot 0{,}50^2}{4} = 0{,}20\ m^2$$

No se considera el rozamiento negativo debido a que no se espera consolidación del terreno bajo sobrecarga ni cambios significativos en el nivel freático, tal y como se explica en los ensayos realizados a las muestras obtenidas de los sondeos.

3.2 CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN DEL ESTRIBO

Las reacciones obtenidas del cálculo estructural son:

$$N_{estribo,max} = 2.059{,}04\ kN$$

$$M_{estribo,max} = 9.034{,}7\ kNm$$

Sabiendo que la capacidad de carga al hundimiento es de $\boldsymbol{R_h = 772{,}85\ kN}$ y que no existe interacción entre ellos por la distancia será mayor a 3∅:

$$\frac{2.059{,}04}{772{,}85} = 2{,}66 \rightarrow Encepado\ de\ 3\ pilotes$$

CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN DE LAS PILAS

PILA 1

Las reacciones obtenidas del cálculo estructural son:

$$N_{pila\ 1} = 3.857{,}88\ kN$$

$$M_{pila\ 1} = 1.173{,}27\ kNm$$

Sabiendo que la capacidad de carga al hundimiento es de $\boldsymbol{R_h = 772,85\ kN}$ y que no existe interacción entre ellos por la distancia será mayor a 3ø:

$$\frac{3.857,88}{772,85} = 4,99 \rightarrow Encepado\ de\ 6\ pilotes$$

PILA 2

Las reacciones obtenidas del cálculo estructural son:

$$N_{pila\ 2} = 4.503,25\ kN$$

$$M_{pila\ 2} = 2.117,77\ kNm$$

Sabiendo que la capacidad de carga al hundimiento es de $\boldsymbol{R_h = 772,85\ kN}$ y que no existe interacción entre ellos por la distancia será mayor a 3ø:

$$\frac{4.503,25}{772,85} = 5,82 \rightarrow Encepado\ de\ 6\ pilotes$$

4. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ENCEPADOS

Al realizar cimentaciones por pilotaje, se necesita resolver la transición entre los soportes de la estructura y los pilotes para asegurar la correcta transmisión de cargas.

Se predimensiona teniendo en cuenta los diámetros de los pilotes y la distancia mínima entre ellos para que no exista interacción en cada caso.

El funcionamiento estructural de un encepado es complejo por su carácter tridimensional. Aunque se puede analizar mediante elementos finitos, utilizando el método de bielas y tirantes.

Con el pilar centrado, la carga de compresión también estará centrada o con muy poca excentricidad, se puede asumir que el modelo consiste en unas bielas inclinadas que transmiten compresión a los pilotes y un tirante que una los pilotes. La armadura principal del encepado vendrá representada por el tirante. Para confinar el hormigón y para absorber las tracciones perpendiculares a las bielas y otros esfuerzos no contemplados en el modelo de cálculo, se disponen además otras armaduras secundarias.

ENCEPADO DEL ESTRIBO

El encepado será un encepado rígido debido a que el vuelo no supera el doble del canto.

$$V_{max} = 1{,}25\ m < 2 \cdot 0{,}9 = 1{,}8\ m$$

Para la comprobación y el cálculo del armado necesario a flexión, se utiliza el método de bielas y tirantes.

La tracción de cálculo T_d conocido el axil de cálculo para esta sección será de:

$$N_d = \frac{2.059{,}04}{3} = 686{,}4\ kN$$

$$T_d = \frac{N_d(v + 0{,}25 \cdot a)}{0{,}85 \cdot d} = \frac{686{,}4 \cdot (1{,}25 + 0{,}25 \cdot 3)}{0{,}85 \cdot 0{,}9} = 1.794{,}5\ kN$$

La armadura principal de este encepado será:

$$T_d = A_s f_{yd} \qquad A_s = \frac{T_d}{f_{yd}} = \frac{1.794{,}5}{400000} = 4{,}48 \cdot 10^{-3} m^2 = 44{,}86\ cm^2$$

Con una armadura de $\emptyset 16$, serán necesarias:

$$n = \frac{A_s}{\pi \cdot \frac{\emptyset^2}{4}} = \frac{44{,}86}{\pi \cdot \frac{1{,}6^2}{4}} = 22{,}3 \rightarrow 23\ barras\ \emptyset 16$$

El momento admisible por la zapata será de

$$\sigma_{md} = \frac{N_d}{a' \cdot b'} = \frac{686{,}4}{3 \cdot 0{,}9} = 254{,}22$$

$$\sigma_d = \frac{6 \cdot M_d}{(a')^2 \cdot b'} = \frac{6 \cdot 9.034{,}7}{(3)^2 \cdot 0{,}9} = 6.692{,}4$$

$$l = \frac{a' - a}{2} + 0{,}15 \cdot a = \frac{3 - 0{,}5}{2} + 0{,}15 \cdot 0{,}5 = 1{,}325$$

$$M_{d,e} = \frac{1}{6} \cdot b' \cdot (3\sigma_{md} + 2\sigma_d) \cdot l = \frac{1}{6} \cdot 0{,}9 \cdot (3 \cdot 254{,}22 + 2 \cdot 6.692{,}4) \cdot 1{,}325 = 2.811{,}8\ kNm$$

Por lo tanto, el encepado resistirá el momento.

ENCEPADO DE LAS PILAS

Debido a que se trata del mismo número de pilotes, los dos encepados de las pilas se calcularan con las mismas dimensiones.

El encepado será un encepado flexible debido a que el vuelo supera el doble del canto.

$$V_{max} = 2{,}25\ m > 2 \cdot 0{,}9 = 1{,}8\ m$$

La sección de referencia que se considera para el cálculo a flexión está situada a 0,15·a=0,15·5=0,75 m

Se armará el encepado para resistir el momento flector:

$$M_{pila\ 1} = 1.173{,}27\ kNm$$

$$M_{pila\ 2} = 2.117{,}77\ kNm$$

$$U_o = 0{,}85 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 0{,}85 \cdot 26667 \cdot 3 \cdot 0{,}9 = 61200{,}76$$

$$U_{s,pila1} = U_o \cdot \left(1 - \sqrt{\left(1 - \frac{2 \cdot M_d}{U_o \cdot d}\right)}\right) = 61200{,}76 \cdot \left(1 - \sqrt{\left(1 - \frac{2 \cdot 1.173{,}27}{61200{,}76 \cdot 0{,}9}\right)}\right) = 1.317{,}82\ kN$$

$$A_{S_{necesaria\ pila\ 1}} = \frac{U_s}{f_{yd}} = \frac{1.317{,}82}{434{,}78} = 3.031 \frac{mm^2}{mm}$$

$$U_{s,pila2} = U_o \cdot \left(1 - \sqrt{\left(1 - \frac{2 \cdot M_d}{U_o \cdot d}\right)}\right) = 61200{,}76 \cdot \left(1 - \sqrt{\left(1 - \frac{2 \cdot 2.117{,}77}{61200{,}76 \cdot 0{,}9}\right)}\right) = 2.400{,}14\ kN$$

$$A_{S_{necesaria\ pila\ 2}} = \frac{U_s}{f_{yd}} = \frac{2.400{,}14}{434{,}78} = 5.520 \frac{mm^2}{mm}$$

Con una armadura de Ø16, serán necesarias:

Pila 1

$$n = \frac{A_s}{\pi \cdot \frac{\emptyset^2}{4}} = \frac{3.031}{\pi \cdot \frac{16^2}{4}} = 15{,}07 \rightarrow 15\ barras\ \emptyset 16$$

Pila 2

$$n = \frac{A_s}{\pi \cdot \frac{\emptyset^2}{4}} = \frac{5.502}{\pi \cdot \frac{16^2}{4}} = 27{,}36 \rightarrow 28\ barras\ \emptyset 16$$

Se adjuntan los detalles de las armaduras en el Plano 08 y 09 del presente proyecto.

ANEJO 07. CÁLCULO ESTRUCTURAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. DOCUMENTOS DE REFERÉNCIA 4
3. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO 4
4. PREDIMENSIONAMIENTO 5
4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL 5
4.2 PREDIMENSIONAMIENTO DEL TABLERO 5
3.3 PREDIMENSIONAMIENTO DEL ESTRIBO 6
ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS 8
ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO 9
4.3 PREDIMENSIONAMIENTO DE LA PILA 10
ESTADO LÍMITE DE INESTABILIDAD 11
5. DEFINICIÓN DE LAS ACCIONES CONSIDERADAS 12
4.1 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR CONSTANTE (G) 12
4.2 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*) 15
4.3 ACCIONES VARIABLES (Q) 20
4.4 ACCIONES ACCIDENTALES (Q*) 28
6. DEFINICIÓN DE LA COMBINACIÓN DE ACCIONES 31
COMBINACIONES DE CÁLCULO 32
7. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA 32
7.1 CARACTERÍSTICAS DE LA SECCIÓN 32
7.2 ESFUERZOS CON SAP2000 32
6.2 ARMADURA ACTIVA 56
7.3 ARMADURA PASIVA LONGITUDINAL 58
7.4 ARMADURA PASIVA TRANSVERSAL 58
8. COMPROBACIÓN EN ESTADOS LÍMITE 60
8.1 COMPROBACIONES TENSIONALES PRELIMINARES 60
Tensiones máximas admisibles en el instante de tesado 60
Tensiones máximas admisibles en el estado de servicio 60
8.2 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE FLEXIÓN 61
8.3 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE FLEXIÓN 62
9. TRAZADO DE LAS ARMADURAS 62

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene como objetivo justificar el dimensionamiento de toda la estructura y la comprobación frente a los esfuerzos a los que se encontrará sometida. Se incluye todos los cálculos referentes al análisis estructural, así como la definición de cada uno de los elementos estructurales que conforman la pasarela.

2. DOCUMENTOS DE REFERÉNCIA

Los documentos utilizados para realizar los cálculos y comprobaciones son:

- *Instrucción de Hormigón Estructural* - EHE-08

- *Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera* IAP-1998

- *Hormigón armado y pretensado.* MURCIA, J.; AGUADO, A.; MARÍ, A.R. Tomos I y II. Edicions UPC. Barcelona: 2004.

- CTE-DB-SE-C. Código Técnico de la Edificación. Cimentaciones (2007). Ministerio de la Vivienda.

3. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

El planteamiento metodológico se basa en la aplicación de los métodos de cálculo establecidos en la normativa actual del hormigón estructural tanto en hormigón pretensado como en hormigón armado.

El método de cálculo de la pasarela, comprende las siguientes etapas principales:

1. Concepción de la estructura
2. Planteamiento de las acciones a considerar
3. Elección de los materiales
4. Cálculo de las solicitaciones
5. Dimensionamiento de la sección
6. Comprobación
7. Desarrollo de las armaduras y detalles constructivos

La funcionalidad, durabilidad, economía y estética de la estructura están fuertemente condicionadas por la eficacia con la que se resuelvan las anteriores etapas.

El proceso de cálculo destinado a conocer los esfuerzos actuantes en una sección cualquiera, forma la solicitación actuante en esta sección. La solicitación actuante en una sección debe ser menor o igual que la capacidad resistente de la misma.

La etapa de concepción es esencial para los aspectos funcionales, constructivos y estéticos de la estructura. No es menor su importancia en los aspectos económicos y se debe señalar que, de las dos fases que más marcadamente condicionan la economía de una solución estructural, y que son la concepción general y el cálculo propiamente dicho, la primera es de primordial importancia.
Si la elección del esquema estructural es desacertada, por muy refinado que sea el cálculo, la solución será siempre más costosa que la correspondiente a un planteamiento estructural lógico, aunque su cálculo no se haya realizado tan refinadamente.

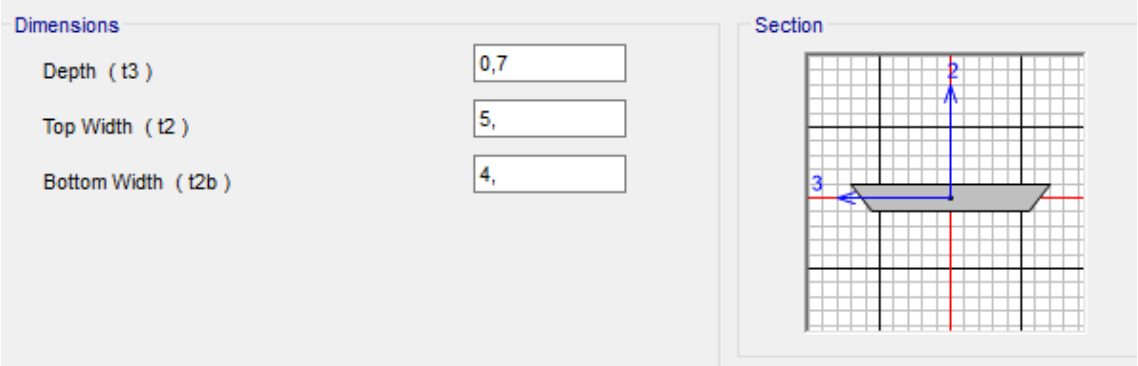
4. PREDIMENSIONAMIENTO

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El diseño de la pasarela será una pasarela peatonal cuya estructura básica esté compuesta por unos soportes de hormigón armado, concretamente por un estribo y dos pilas y un tablero de hormigón pretensado.

El tablero será de sección trapezoidal, con las medidas adjuntas en el siguiente diagrama y con una luz de cálculo de 25 metros (distancia entre ejes de apoyos).

Las dimensiones están en metros.



El estribo y los pilares se dimensionan a continuación.

4.2 PREDIMENSIONAMIENTO DEL TABLERO

Para el predimensionamiento del tablero se han tenido en cuenta valores orientativos típicos de los tableros pretensados. Estará formado por 3 tramos de 25 m de luz cada uno. Debido a las condiciones de contorno y al sistema constructivo necesario, se decide utilizar un tablero de hormigón pretensado. Éste tendrá una sección de 5 metros, de canto 0,9 metros, que corresponde a una esbeltez típica alrededor de 1/25 característica de los puentes o pasarelas pretensadas.

La sección será de 5 metros para facilitar del lado de la seguridad el tránsito de los peatones junto al de las bicicletas. En un principio no se considera la opción de incluir aligeramientos debido al canto de la sección.

Las características generales de la sección son:

Canto	0,9 m
Ancho superior	5 m
Ancho inferior	4 m
Luz máxima	25

3.3 PREDIMENSIONAMIENTO DEL ESTRIBO

El estribo se diseñará como muro de contención en voladizo siendo un muro de hormigón armado que consta de una pantalla y una losa base.

Los datos para el predimensionamiento son los siguientes, teniendo en cuenta que el estudio geotécnico anexado al presente proyecto nos muestra que el suelo con el que se trabajará será arcilloso:

Datos del terreno:

$\emptyset = 20º$ ángulo de fricción interna

$\gamma = 1800\ kg/m^3$ peso específico del suelo

$D_f = 1{,}2\ \mathrm{m}$ profundidad de cimentación

$q_{ult} = 0{,}25\ \mathrm{kg}/cm^2$ capacidad portante del suelo

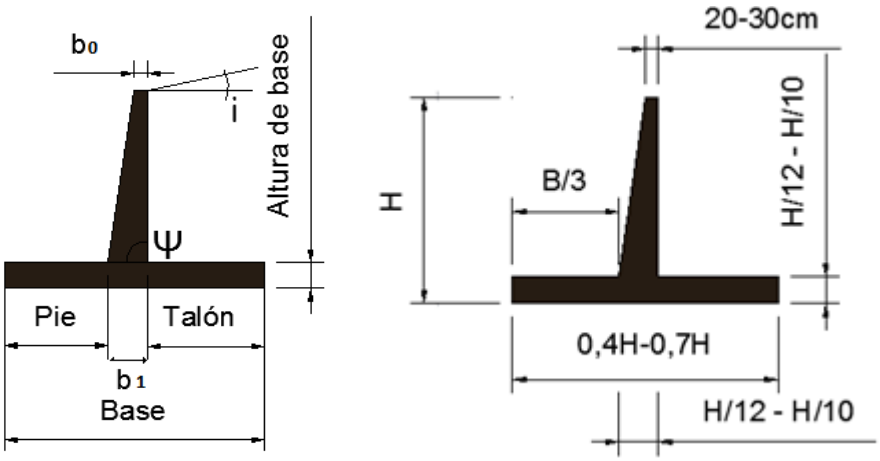
$C_{sf} = 0{,}25\ \mathrm{kg}/cm^2$ cohesión

$f'_c = 210\ \mathrm{kg}/cm^2$ resistencia del hormigón

$f_y = 4200\ \mathrm{kg}/cm^2$ resistencia del acero

$\gamma_c = 2500\ kg/m^3$ peso específico del hormigón

Para el predimensionamiento se tienen en cuenta una serie de criterios establecidos por la norma EHE-08, tal y como se muestra en la siguiente figura:



$B = 3{,}6$ m

$P = 1{,}2$ m

$T = 1{,}8$ m

$H_{base} = 0{,}6$ m

$H = 6\ m$

$b_0 = 0{,}3$ m

$b_1 = 0{,}6$ m

Una vez obtenidos los valores de predimensionamiento, se comprueba que estas dimensiones sean válidas para todos los Estados Últimos del muro.

La estructura de contención estará sometida a los empujes que le transmita el terreno en su trasdós e intradós, a su peso propio y al efecto de las cargas exteriores. Este conjunto de acciones han de ser soportadas y transmitidas de forma estable al terreno sin que éste falle, sin que sufra asientos inadmisibles y sin que la estructura llegue a ningún estado límite. En resumen, la estructura ha de ser proyectada para:

A) Soportar los empujes del terreno y cargas exteriores con integridad del material que lo constituye, es decir, sin llegar a rotura ni deformarse en exceso.
B) Transmitir al terreno las tensiones tales que este pueda soportarlas tanto en estado límite último (ELU) como en estado límite de servicio (ELS).

Aunque existen procedimientos sofisticados que permiten analizar en detalle el estado de cargas generado y las condiciones de estabilidad correspondientes, habitualmente la comprobación de un muro se puede realizar en los siguientes pasos.

En primer lugar, se calcula el empuje activo del terreno según la teoría de Rankine.

A continuación, se presentan las fórmulas de empuje según el Código Técnico CTE-SEC.

El empuje activo de tierras P_a puede definirse como la resultante de:

$$E_a = K_a \cdot \gamma \cdot \frac{H^2}{2}$$

Sabiendo que la superficie del terreno es horizontal $(\beta = 0)$ y que el trasdós del muro es vertical $(\alpha = 0)$ y $(\delta = 0)$:

$$K_a = tan^2\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\emptyset}{2}\right) = 0{,}49$$

Por lo tanto, el empuje activo será:

$$E_a = K_a \cdot \gamma \cdot \frac{H^2}{2} = 0{,}49 \cdot \frac{1800}{1000} \cdot \frac{6^2}{2} = 15{,}88\ \frac{kg}{m}$$

El empuje pasivo es favorable a la estabilidad del muro, por lo que se decide no tener en cuenta este empuje, lo cual nos deja del lado de la seguridad.

El empuje producido por las sobrecargas en el terraplén no se tendrá en cuenta, ya que se encuentran a una distancia suficientemente lejana como para no afectar a la configuración del estribo.

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Seguridad al vuelco

Se determina comprobando que los momentos estabilizadores respecto al punto de giro supuesto son superiores que los momentos volcadores con un factor de seguridad que puede escribirse como:

$$\mathrm{FS}_{\mathrm{vuelco}} = \frac{\sum M_{estabilizadores}}{\sum M_{volcadores}}$$

$$\sum M_{estabilizadores} = W_{muro} \cdot a + W_{cuña\ sobre\ talón} \cdot b$$

$$\sum M_{volcadores} = E_a \cdot c$$

Donde *a,b* y *c* son las distancias desde el punto de aplicación de cada fuerza al punto del vuelco.

$$\mathrm{FS}_{\mathrm{vuelco}} = \frac{W_{muro} \cdot a + W_{cuña\ sobre\ talón} \cdot b}{E_a \cdot c}$$

	Fuerza	Fuerza	Brazo	Momento
E, Moment.+	Wterreno	17,5	2,7	47,25
E, Moment.+	Peso Propio	11,48	1,68	19,29
V, Moment.-	Ea	15,88	2	31,76

$$\mathbf{FS_{vuelco}} = \mathbf{2,1} > \mathbf{1,5} \quad \boldsymbol{CUMPLE}$$

Seguridad al deslizamiento

Se trata de analizar si la resistencia al corte del contacto terreno-muro en la base es superior a los esfuerzos tangentes en la misma (resultante de esfuerzos paralela a la base) con un factor de seguridad que puede escribirse como:

$$\boldsymbol{FS_{deslizamiento}} = \frac{\sum T_{resitentes}}{\sum T_{desestabilizadoras}} = \frac{28{,}98}{15{,}88} = \mathbf{1,82} > \mathbf{1,5} \quad \boldsymbol{CUMPLE}$$

$$\sum T_{resitentes} = W_{muro} + W_{terreno} = 17{,}5 + 11{,}48 = 28{,}98$$

$$\sum T_{desestabilizadoras} = E_a = 15{,}88$$

Seguridad al hundimiento de la cimentación

Esta comprobación se refiere al hundimiento del terreno en la base del muro. Esto se plantea con los métodos de cálculo de cimentaciones utilizando como acción la resultante en la base. Estos cálculos se encuentran en el “ANEJO 06 – Cálculo de la cimentación”.

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Paso de la resultante de esfuerzos por el núcleo central de la base

El núcleo central de una sección es el lugar geométrico de los puntos en los que la aplicación de un esfuerzo normal genera una distribución de tensiones del mismo signo (en este caso de compresión, es decir, sin tracciones). En el caso de una sección rectangular el núcleo central es un rombo.

Aunque no es estrictamente necesaria, esta condición se suele aplicar en muros para optimizar el trabajo de la cimentación y reducir giros. En el caso de aplicación de una carga V en una sección con una excentricidad e, la tensión mínima viene dada por:

$$\sigma_2 = \frac{V}{B} - \frac{6Ve}{B^2}$$

de lo que se deduce que para e = B/6 se produce tensión nula en el borde y no hay tracciones.

Esto significa que entre + B/6 y - B/6 respecto al centro puede estar aplicada la resultante, y por tanto queda definida una franja de dimensión B/3=1,2 m centrada en la base del muro donde puede estar la misma.

4.3 PREDIMENSIONAMIENTO DE LA PILA

Para poder dimensionar las pilas de la pasarela, se tendrá que obtener la armadura longitudinal más desfavorable para que verifique la ELU de flexocompresión.
Para realizar los cálculos, se dimensiona únicamente el pilar más grande debido a que está sometido a un esfuerzo axil mayor.
Los esfuerzos máximos de la pila son:

$$N_d = 4.503{,}25\ kN$$

Debido a la simplificación del modelo, se considerará que el momento máximo transmitido a la pila es de un 20% del momento máximo en el tablero, debido al tipo de apoyo y de la unión tablero-pila.

$$M_d = \frac{20}{100} \cdot 10.588{,}85 = 2.117{,}77\ kNm$$

El axil máximo se produce a lo largo de todo el pilar, pero el momento máximo se produce en el empotramiento con la zapata.
Una vez obtenidos los valores del axil y momento máximo, se procede a dimensionar a flexocompresión mediante el “Prontuario de Hormigón Estructural EHE-08”.

Dimensiones de la sección

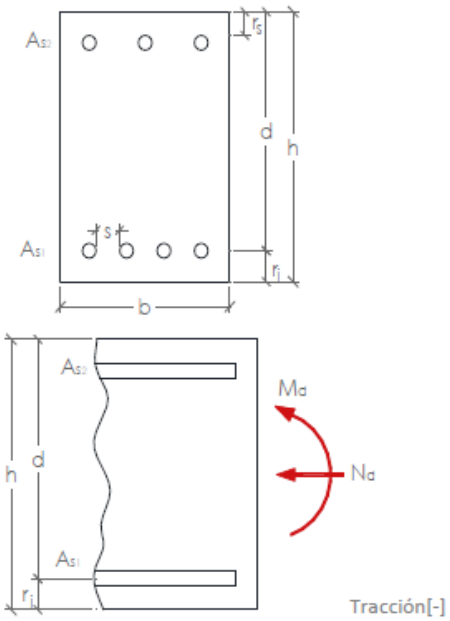
h	2,00	m
b	0,50	m
$r_{MEC,INF}$	0,05	m
$r_{MEC,SUP}$	0,05	m
d	*1,95*	m

Características de los materiales

f_{yk}	500	N/mm²
f_{ck}	25	N/mm²
T.M.A.	15	mm
γ_s	1,15	u
γ_c	1,50	u
α_{cc}	1,00	u
f_{yd}	*434,8*	N/mm²
f_{cd}	*16,67*	N/mm²

Disposición de las armaduras

$\#b_{S1}$	3	ud.
$Ø_{S1}$	12	mm
A_{S1}	*3,39*	cm²
$\#b_{S2}$	2	ud.
$Ø_{S2}$	12	mm
A_{S2}	*2,26*	cm²



Esfuerzos de cálculo

M_d	2.117,77	m·kN
N_d	4.503,25	kN
M_d'	*-2160,32*	m·kN

CÁLCULOS

Cálculos previos

U_{S1}	*147,5*	kN
U_{S2}	*98,345509*	kN

Valores límite (Diag. Rectangular)

x_{LIM}	*1,20*	m
y_{LIM}	*0,96*	m
$F_{C,LIM}$	*8019,2*	kN
M_{lim}	*11778,94*	mkN

RESULTADO

Resultados

	DOMINIO 2 o 3	
y_{real}	*0,01*	m
F_c	*49,2*	kN
M_u'	***282,60***	m·kN
M_u	*-277,03*	m·kN
N_u	*-589,08*	kN

Interpretación de resultados:

Cumple, no es necesario aumentar la armadura

ESTADO LÍMITE DE INESTABILIDAD

Para poder comprobar que la estructura no tiene problemas de inestabilidad, se tendrá que comprobar que la esbeltez de la pila será menor a la esbeltez límite inferior.

$$\lambda \leq \lambda_{inf}\text{; dónde } \lambda = \frac{l_0}{i}$$

$$l_0 = \alpha \cdot L = 2 \cdot 6 = 12\ m$$

$$\alpha = 2$$

$$i_x = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{I}{b \cdot h}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 4 * 1{,}5^3}{4 \cdot 0{,}7}} = 0{,}634$$

Sustituyendo en la ecuación se obtiene que: $\lambda = \frac{2 \cdot L}{\sqrt{\frac{I}{A}}} = \frac{12}{0{,}634} = 18{,}93$

Por otro parte, la esbeltez límite inferior, tiene como valor máximo 100, y se calcula mediante la expresión: $\lambda_{inf} = 35 \cdot \sqrt{\frac{c}{v} \cdot \left[1 + \frac{0{,}24}{\frac{e_2}{h}} + 3{,}4 \cdot \left(\frac{e_1}{e_2} - 1\right)^2\right]}$, dónde:

$c = 0{,}20$, por tener armadura en las cuatro caras.

$$v = \frac{N_d}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{4.503{,}25}{6{,}8 \cdot 266700} = 0{,}002$$

$$e_2 = \frac{M_d}{N_d} = \frac{2.117{,}77}{4.503{,}25} = 0{,}47$$

$$e_1 = 0$$

Sustituyendo los valores anteriores en la ecuación, se obtiene un valor para λ_{inf} de

$$\lambda_{inf} = 35 \cdot \sqrt{\frac{c}{v} \cdot \left[1 + \frac{0{,}24}{\frac{e_2}{h}} + 3{,}4 \cdot \left(\frac{e_1}{e_2} - 1\right)^2\right]} = 35 \cdot \sqrt{\frac{0.2}{0{,}002} \cdot \left[1 + \frac{0{,}24}{\frac{0{,}47}{6}} + 3{,}4 \cdot (-1)^2\right]} = 956{,}2$$

Por tanto, verifica la ELU de inestabilidad.

5. DEFINICIÓN DE LAS ACCIONES CONSIDERADAS

A continuación, se definen las acciones que se consideraran para el cálculo de la pasarela. Los valores de dichas cargas se obtienen de la normativa vigente en España "IAP-11 Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera".

4.1 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR CONSTANTE (G)

Son las cargas producidas por el peso de los distintos elementos que forman parte de la pasarela.

PESO PROPIO

Esta acción corresponde al peso de los elementos estructurales, en este caso, hormigón pretensado, por lo tanto, se tendrá en cuenta el valor del peso del hormigón y de la cuantía de acero dispuesta.

Su valor característico según la normativa es 25.00 kN/m^3.

Como la estructura será modelada a partir del programa de análisis estructural SAP200, el peso propio será el que se obtenga directamente del modelado y se expresa con exactitud en el apéndice del proyecto.

CARGAS MUERTAS

Estas son las debidas a elementos no estructurales que gravitan sobre los estructurales y que actuaran durante toda la vida útil de la pasarela. En particular:

- PAVIMENTO

El pavimento no se incluye en el peso propio debido a que no está presente en la fase de montaje, sino que se añade posteriormente.

Este se trata de una capa de 5 cm en total, de los cuales 3 cm son hormigón de regulación y 2 cm de mezcla bituminosa, ambos con un peso específico de 23 kN/m^3.

Según la normativa (IAP-11), la carga a tener en cuenta como pavimento debe ser mayor a la concebida en proyecto debido a posibles obras de nueva explotación futura o rehabilitación en que se pueda aumentar el espesor del pavimento. Por lo tanto, para el cálculo se tendrá en cuenta un espesor del 50% más del proyectado, es decir, una capa de 7.5 cm.

Así, la carga muerta del pavimento tendrá un valor de:

$$G_{pav} = 0{,}075 \cdot 5 \cdot 23 = 8.625\ kN/m$$

- BARANDILLAS

Las barandillas serán un elemento clave de integración en el ambiente. Tal y como se ha explicado en la introducción, el puente además de tener una razón necesaria por la seguridad de los peatones, también tiene un papel primordial a la hora de mejorar la comunicación entre los barrios anexos, así como proporcionar una base de mejora a la estética de la zona. Por ello, el diseño de la barandilla es clave para dotar a la pasarela de la mejor integración posible.

Esta estará formada por una estructura de acero que tendrá doble función: proteger frente a caídas y mejorar la sostenibilidad del ambiente. Además, en la zona que se sitúa justo encima de las vías de ferrocarril, es necesario una protección extra frente a actos vandálicos, lo que conlleva una modificación de la barandilla en dicha parte.

También se ha tenido en cuenta que la superficie no fuese llana para evitar así los posibles grafitis o posters que puedan afectar a la integración de elemento.

La barandilla del puente contará con un muro vegetal que junto a plantas trepadoras tendrá un impacto positivo en el paisaje urbano mejorando la calidad del aire, reduciendo las partículas pesadas del aire contaminado, disminuyendo la concentración de Co2 y aumentando el nivel de oxígeno, atenuando el ruido producido por el ferrocarril y las autopistas cercanas en unos 10 decibelios y sustentando la biodiversidad.

El sistema de drenaje y mantenimiento se explica en el siguiente apartado.

Para el diseño se ha elegido el sistema de pared vegetal Babylon, que es un sistema modular y flexible de gran belleza e impacto que integra los beneficios anteriormente descritos. El sistema cubre la barandilla o muro de barandilla consiguiendo que las plantas crezcan de forma ideal sin casi sustrato.

Se trata de paneles de 50x50x10 cm que están formados por gaviones de malla metálica + una bolsa de polipropileno que contiene el fino sustrato o hidroponía. Es importante saber que el sistema del sustrato tiene 10 cm de grueso y es retenedor de agua, lo que garantiza la vida de la planta sin riego con un mínimo de 15 días.

Pidiendo la ficha técnica de este sistema a su suministrador, sabemos que el peso por metro lineal teniendo en cuenta la altura de la barandilla que tendrá 1,10 m según el Código Técnico de Edificación y 2,20 m en la zona de paso sobre las vías de ferrocarril para evitar posibles accidentes, será de:

$$\rho_{módullo} = 25{,}2\ kg/m^2$$

$$m^2_{barandilla} = 15 \cdot 1{,}1 + 10 \cdot 2{,}2 = 38{,}5\ m^2$$

$$G_{barandilla} = \ 25{,}2\frac{kg}{m^2} \cdot \ 38{,}5\ m^2 = 970{,}2\ kg$$

$$\frac{970{,}2\ kg}{25\ m} = 38{,}8\frac{kg}{m} = 0{,}38\ kN/m$$

El peso de los módulos se sumará a la carga muerta de barandilla según la IAP-11 ($1{,}5\ kN/m$), por lo tanto, se considerarán:

$G_{barandilla} = 0{,}38 + 1{,}5 = 1{,}88\ kN/m.$

La sección de la barandilla se adjunta en el documento "*Plano 10"* de este proyecto.

- SISTEMA DE DRENAJE, RIEGO Y MANTENIMIENTO

El sistema de riego es automático y se considera dentro de los módulos como carga muerta.

El sistema de drenaje se hará teniendo en cuenta la adecuada disposición de las pendientes de la superficie pavimentada, que recoja el agua mediante cauces con vertido a imbornales. Los imbornales constan de un elemento de captación y un tubo y vierten al exterior de la estructura. El elemento de captación consta de una cazoleta y una rejilla; tanto la cazoleta como el tubo, se deben sellar para evitar la entrada de agua al elemento estructural. El tubo de los imbornales es recto y se debe prolongar una distancia suficiente fuera de la estructura (gárgola) para evitar que el viento lleve el agua hasta los paramentos de la estructura. La terminación del tubo debe ser en chaflán para dirigir los goteos hacia el exterior de la estructura.

Teniendo en cuenta estos datos, el sistema de drenaje no tendrá un peso suficiente como para tenerlo en cuenta en el dimensionamiento de la estructura, ya que los imbornales se tienen en cuenta en la modelización del peso propio.

4.2 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*)

Se consideran todos los esfuerzos posibles de introducir en la estructura antes de su puesta en servicio, con el fin de mejorar su respuesta frente al conjunto de solicitaciones a las que posteriormente se verá sometida.

PRETENSADO

Las acciones que produce el pretensado se valoran teniendo en cuenta la forma de introducción de las mismas y la posibilidad de deformación de la estructura.

Según la Norma, se consideran dos tipos de acción del pretensado. Para este proyecto se considera únicamente el tipo 1, que es la fuerza inducida por elementos colocados dentro del contorno de la sección estructural de hormigón, es decir, pretensado interior. Esta fuerza se tratará de acuerdo a lo especificado en la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

Se calculará esta acción según lo que solicite la estructura después de hacer el cálculo estructural.

ACCIONES REOLÓGICAS

Se consideran en particular la retracción y la fluencia del hormigón según la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

Retracción

Para el cálculo de la retracción, se tiene en cuenta la humedad del ambiente, el espesor, la composición del hormigón y el tiempo transcurrido.

Según la EHE-08, la retracción está compuesta por retracción autógena (se desarrolla durante el endurecimiento del hormigón) y retracción de secado (se desarrolla lentamente en el tiempo).

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$$

Donde:

ε_{cd} Deformación de retracción por secado.

ε_{ca} Deformación de retracción autógena.

1) Secado

$$\varepsilon_{cd} = \beta_{ds}\,(\mathrm{t} - t_s) \cdot k_e \cdot \varepsilon_{cd,\infty} = 0{,}924 \cdot\ 0{,}70 \cdot -3{,}41 \cdot 10^{-4} = -2{,}21 \cdot 10^{-4}$$

Donde:

t Edad del hormigón en el instante de evaluación

t_s Edad del hormigón al comienzo de la retracción

β_{ds} Coeficiente de evolución temporal que se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$\beta_{ds}\,(\mathrm{t} - t_s) = \frac{(\mathrm{t} - t_s)}{(\mathrm{t} - t_s) + 0{,}04\sqrt{e^3}} = \frac{(10000)}{(10000) + 0{,}04\sqrt{750^3}} = 0{,}924$$

e Espesor medio en milímetros

$$e = \frac{2A_c}{u} = \frac{2 \cdot 4{,}05}{0{,}9 \cdot 2 + 5 + 4} = 0{,}75\ m = 750\ mm$$

A_c Área de la sección transversal

u Perímetro en contacto con la atmósfera

k_e Coeficiente que depende del espesor medio según la siguiente tabla:

e (mm)	k_e
100	1,00
200	0,85
300	0,75
⩾ 500	0,70

Figura 1. Espesor medio. Fuente: IAP-11.

$\varepsilon_{cd,\infty}$ Coeficiente de retracción a tiempo infinito que se obtiene como:

$$\varepsilon_{cd,\infty} = 0{,}85 \cdot \left((220 + 110\alpha_{ds1}) \cdot e^{-\alpha_{ds2} \cdot \frac{f_{cm}}{f_{cm}0}}\right) \cdot 10^6 \cdot \beta_{HR}$$

$$= 0{,}85 \cdot \left((220 + 110 \cdot 4) \cdot e^{-0{,}12 \cdot \frac{43}{10}}\right) \cdot 10^6 \cdot -1{,}018 = -3{,}41 \cdot 10^{-4}$$

Como la humedad relativa del aire es menor al 99%, en concreto de un 70%:

$$\beta_{HR} = -1{,}55\left(1 - \left(\frac{HR}{100}\right)^3\right) = -1{,}55\left(1 - \left(\frac{70}{100}\right)^3\right) = -1{,}018$$

HR Humedad relativa en tanto por ciento

$f_{cm0} = 10\ N/mm^2$

$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 35 + 8 = 43\dfrac{N}{mm^2}$

α_{ds1} y α_{ds2} dependen de la velocidad de endurecimiento del cemento según la siguiente tabla, teniendo en cuenta que será un endurecimiento normal:

	Endurecimiento lento	Endurecimiento normal	Endurecimiento rápido
α_{ds1}	3	4	6
α_{ds2}	0,13	0,12	0,11

Figura 2. Factores para el calculo de la retracción. Fuente: IAP-11

2) Autógena

$$\varepsilon_{ca}(t) = \beta_{as}\,(\mathrm{t}) \cdot \varepsilon_{ca,\infty}$$

Donde:

$$\varepsilon_{ca} = \varepsilon_{ca,\infty} = -2{,}5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6} = -2{,}5 \cdot \big((35) - 10\big) \cdot 10^{-6} = -6{,}25 \cdot 10^{-5}$$

$$\beta_{as}\,(\mathrm{t}) = 1 - e^{-(0{,}2\cdot t^{0{,}5})} = 1 - e^{-(0{,}2\cdot 10000^{0{,}5})} = 1$$

Por lo tanto, la retracción total será:

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca} = -2{,}21\cdot 10^{-4} - 6{,}25\cdot 10^{-5} = -2{,}84\cdot 10^{-4}$$

Fluencia

La fluencia puede estimarse como:

$$\varepsilon_{c\sigma}(t,t_o) = \sigma(t_o)\left(\frac{1}{E_{c,t_o}} + \frac{\varphi(t,t_o)}{E_{c28}}\right) = \left(\frac{24}{100}\cdot 43\right)\left(\frac{1}{29{,}78\cdot 10^3} + \frac{1{,}3213}{36{,}107\cdot 10^3}\right) = 7{,}24\cdot 10^{-4}$$

Donde el primer sumando representa la deformación instantánea para una tensión unidad, y el segundo la de fluencia, siendo:

E_{c28} Módulo de deformación longitudinal instantáneo del hormigón, a los 29 días de edad.

$$E_{c28} = \beta_E \cdot E_{cm} = 1{,}2125 \cdot 29{,}78 = 36{,}107$$

$$\beta_E = 1{,}30 - \frac{f_{ck}}{400} = 1{,}30 - \frac{35}{400} = 1{,}2125$$

E_{c,t_o} Módulo de deformación longitudinal en el instante de aplicación de la carga.

$$E_{c,t_o} = 8500 \cdot \sqrt[3]{f_{cm}} = 8500 \cdot \sqrt[3]{43} = 29{,}78\ GPa$$

$\varphi(t,t_o)$ Coeficiente de fluencia, que se obtiene como:

$$\varphi(t,t_o) = \varphi_0 \cdot \beta_c(t-t_o) = 1{,}3729 \cdot 0{,}9625 = 1{,}3213$$

Donde,

φ_0 Coeficiente básico de fluencia:

$$\varphi_0 = \varphi_{HR} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_o) = 1{,}099 \cdot 2{,}56 \cdot 0{,}488 = 1{,}3729$$

φ_{HR} Coeficiente de influencia de la humedad relativa (HR):

$$\varphi_{HR} = \left(1 + \frac{1 - \frac{HR}{100}}{0{,}1 \cdot \sqrt[3]{e}} \cdot \alpha_1\right) \cdot \alpha_2 = \left(1 + \frac{1 - \frac{70}{100}}{0{,}1 \cdot \sqrt[3]{750}} \cdot 0{,}8658\right) \cdot 0{,}9597 = 1{,}099$$

$$\alpha_1 = \left(\frac{35}{f_{cm}}\right)^{0{,}7} = \left(\frac{35}{43}\right)^{0{,}7} = 0{,}8658$$

$$\alpha_2 = \left(\frac{35}{f_{cm}}\right)^{0{,}2} = \left(\frac{35}{43}\right)^{0{,}2} = 0{,}9597$$

$$\alpha_3 = \left(\frac{35}{f_{cm}}\right)^{0{,}5} = \left(\frac{35}{43}\right)^{0{,}5} = 0{,}9022$$

$\beta(f_{cm})$ Factor que permite tener en cuenta el efecto de la resistencia del hormigón en el coeficiente básico de fluencia:

$$\beta(f_{cm}) = \frac{16{,}8}{\sqrt{f_{ck} + 8}} = \frac{16{,}8}{\sqrt{35 + 8}} = 2{,}56$$

f_{ck} en N/mm^2

$\beta(t_o)$ Factor de influencia de la edad de carga ((t_o) en el coeficiente básico de fluencia:

$$\beta(t_o) = \frac{1}{0{,}1 + (28)^{0{,}2}} = 0{,}488$$

$\beta_c(t - t_o)$ Función que describe el desarrollo de la fluencia con el tiempo.

$$\beta_c(t - t_o) = \left(\frac{10000 - 28}{1.353{,}30 + (10000 - 28)}\right)^{0.3} = 0{,}9625$$

$$\beta_H = 1{,}5 \cdot (1 + (0{,}012 \cdot HR)^{18}) \cdot e + 250 = 1{,}5 \cdot (1 + (0{,}012 \cdot 70)^{18}) \cdot 750 + 250$$
$$= 1.423{,}77 \leq 1.500 \cdot \alpha_3 = 1.500 \cdot 0{,}9022 = 1.353{,}30$$

$$\beta_H = 1.353{,}30$$

ROZAMIENTO DE APOYOS DESLIZANTE

Debido a que se trata de una pasarela peatonal y que el proceso constructivo no se trata de un empuje, ni lanzamiento, ni ripado, etc. Se despreciará esta acción por ser insignificante frente a los demás esfuerzos.

4.3 ACCIONES VARIABLES (Q)

SOBRECARGA DE USO

Para la determinación de los efectos estáticos de la sobrecarga debida al tráfico de peatones, se considerará la acción simultanea de las cargas siguientes:

- Carga vertical uniformemente distribuida de valor 5 kN/m^3.
- Una fuerza horizontal de valor igual al 10% del total de la carga vertical uniformemente distribuida, actuando en el eje del tablero al nivel de la superficie de pavimento.

A efectos de las comprobaciones locales, se considerará una carga vertical puntual de valor igual a 10 kN, actuando sobre una superficie cuadrada de 0,10 m de lado.

VIENTO

Para la obtención de la carga estática equivalente a la acción del viento, se seguirán las indicaciones siguientes:

- Velocidad básica fundamental del viento ($v_{b,0}$): es la velocidad media a lo largo de un periodo de 10 minutos, con un periodo de retorno T de 50 años, medida con independencia de la dirección del viento y de la época del año en una zona plana y desprotegida frente al viento, equivalente a un entorno de puente tipo II, a una altura de 10 m sobre el suelo.

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

Donde:

v_b velocidad básica del viento para un periodo de retorno de 50 años (m/s).

c_{dir} factor direccional del viento que, a falta de estudios más precisos, puede tomarse igual a 1.

c_{season} factor estacional del viento que, a falta de estudios más precisos, puede tomarse igual a 1.

$v_{b,0}$ velocidad básica fundamental del viento (m/s) según el mapa de isotacas de la siguiente figura.

Figura 3. Mapa de velocidad del viento. Fuente: IAP-11.

Debido a que nos encontramos en zona C, la la velocidad bàsica del viento serà 29 m/s.

Por lo tanto,

$$v_b = 1 \cdot 1 \cdot 29 = 29\ m/s$$

- Velocidad media del viento $(v_m(z))$: la velocidad media del viento a una altura z sobre el terreno dependerá de la rugosidad del terreno, de la topografía y de la velocidad básica del viento. Se determina de la siguiente manera:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o \cdot v_b(T)$$

Donde:

$v_b(T)$ velocidad básica del viento para un periodo de retorno de T años (m/s).

c_o factor de topografía, que se tomara igual a 1.

$c_r(z)$ factor de rugosidad obtenido de la siguiente fórmula:

$c_r(z) = k_r \cdot \ln(\frac{z}{z_o})$ para $z \geq z_{min}$

Siendo:

z altura del punto de aplicación del empuje de viento respecto del terreno o respecto del nivel minimo del agua bajo el puente (m).

k_r factor del terreno según la siguiente tabla.

z_0 longitud de la rugosidad según la siguiente tabla.

z_{min} altura mínima según la siguiente tabla.

Debido a que nos encontramos en un entorno de tipo II (zona rural con vegetación baja y obstáculos aislados (arboles, construcciones pequeñas, etc.) con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos, los valores para los anteriores parámetros serán:

TIPO DE ENTORNO	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
0	0,156	0,003	1
I	0,170	0,01	1
II	0,190	0,05	2
III	0,216	0,30	5
IV	0,235	1,00	10

Figura 4. Coeficientes para el cálculo de la velocidad del viento. Fuente: IAP-11

Y, por lo tanto,

$$c_r(z) = 0.19 \cdot \ln\left(\frac{6}{0.05}\right) = 0.9096$$

$$\boldsymbol{v_m(z=6)} = c_r(z) \cdot c_o \cdot v_b(T) = 0.9096 \cdot 1 \cdot 29 = \boldsymbol{26.3784\ m/s}$$

El empuje del viento sobre cualquier elemento se calcula mediante la expresión:

$$F_w = \left(\frac{1}{2}\rho v_b^2(T)\right) c_e(z) c_f A_{ref}$$

Siendo:

F_w empuje horizontal del viento (N).

ρ densidad del aire que se tomará igual a 1.25 kg/m^3

$\frac{1}{2}\rho v_b^2(T)$ presión de la velocidad básica del viento $q_b\left(\frac{N}{m^2}\right)$

$v_b(T)$ velocidad básica del viento (m/s) para un periodo de retorno T

c_f coeficiente de fuerza del elemento considerado según la siguiente tabla.

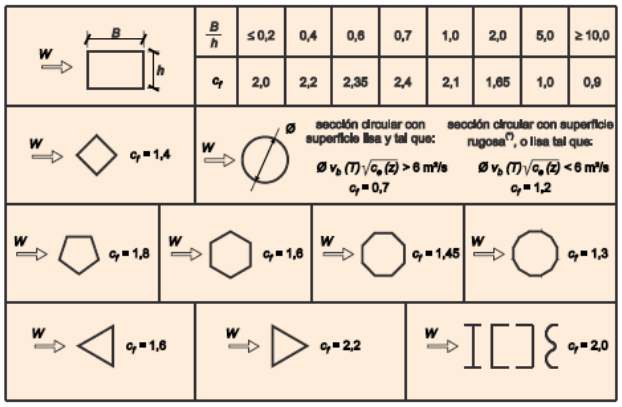


Figura 5. Coeficiente de rugosidad según la sección. Fuente: IAP-11.

$$c_f = 1 \text{ para } \frac{B}{h} = \frac{5}{0.9} = 5.56$$

A_{ref} área de referencia, que se obtendrá como la proyección del área solida expuesta sobre el plano perpendicular a la dirección del viento (m^2)

$c_e(z)$ coeficiente de exposición en función de la altura z calculado según la fórmula:

$$c_e(z) = k_r^2(c_o^2 \ln^2\left(\frac{z}{z_0}\right) + 7k_l c_o \ln\left(\frac{z}{z_o}\right))$$

Donde:

k_l factor de turbulencia que se tomara igual a 1,0.

Por lo tanto,

$$c_e(6) = 0.190^2(1^2 \ln^2\left(\frac{6}{0.05}\right) + 7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \ln\left(\frac{6}{0.05}\right)) = 2.037$$

$$Q_w = \left(\frac{1}{2} \cdot 1.25 \cdot 29^2\right) \cdot 2.037 \cdot 1 \cdot (0.9 \cdot 25) = 24\ kN = 1.07\ kN/m^2$$

ACCIÓN TERMICA

Para evaluar el efecto de la acción térmica se considerará el tipo de tablero 3 (Tablero de hormigón armado o pretensado, sean losas, vigas o cajones).

El valor característico de la temperatura máxima del aire a la sombra (Tmax) depende del clima del lugar y de la altitud y, para un periodo de retorno de 50 años (lo que equivale a una probabilidad anual de ser excedido de 0.02), y será el que se indica en el mapa de isotermas de la siguiente figura.

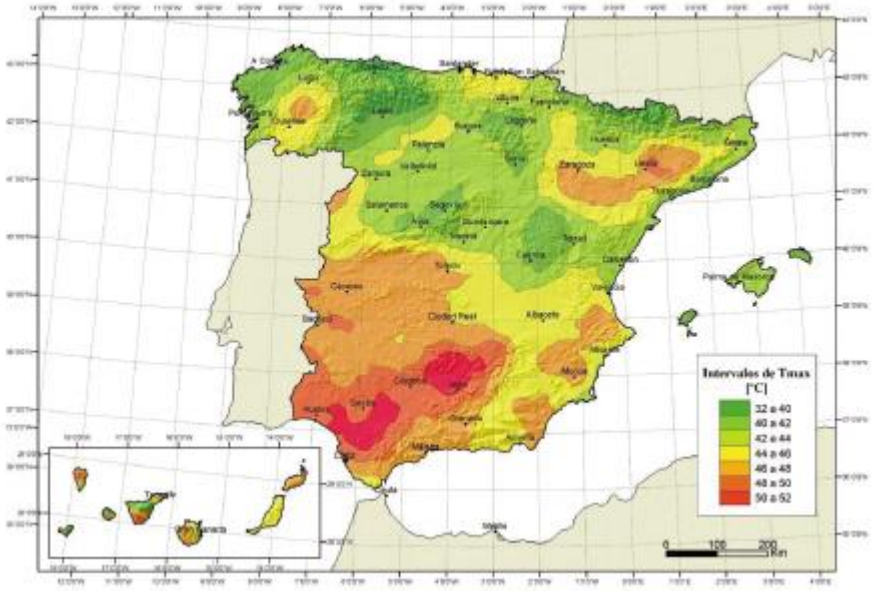


Figura 6. Temperatura máxima. Fuente: IAP-11.

El valor mínimo se obtiene a partir de la siguiente tabla, considerando una altitud de 10 m (Vallbona) y que se sitúa en la zona 2 respecto a las zonas climáticas del mapa.

ALTITUD [m]	ZONA DE CLIMA INVERNAL (SEGÚN FIGURA 4.3-b)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	-7	-11	-11	-6	-5	-6	6
200	-10	-13	-12	-8	-8	-8	5
400	-12	-15	-14	-10	-11	-9	3
600	-15	-16	-15	-12	-14	-11	2
800	-18	-18	-17	-14	-17	-13	0
1000	-20	-20	-19	-16	-20	-14	-2
1200	-23	-21	-20	-18	-23	-16	-3
1400	-26	-23	-22	-20	-26	-17	-5
1600	-28	-25	-23	-22	-29	-19	-7
1800	-31	-26	-25	-24	-32	-21	-8
2000	-33	-28	-27	-26	-35	-22	-10

Figura 7. Temperatura mínima. Fuente: IAP-11

Figura 8. Zonas climáticas. Fuente: IAP-11.

Por lo tanto, los cálculos se realizarán con las siguientes temperaturas establecidas a partir de las figuras anteriores:

$$T_{max} = 40 \; a \; 42 \; °C$$

$$T_{min} = -11°C$$

COMPONENTE UNIFORME DE LA TEMPERATURA

Es la temperatura media de la sección transversal. Esta tendrá un valor mínimo $T_{e,min}$ y un valor máximo $T_{e,max}$ que se determinan a partir de la temperatura del aire de la siguiente manera:

$$T_{e,min} = T_{min} + \Delta T_{e,min}$$

$$T_{e,max} = T_{max} + \Delta T_{e,max}$$

TIPO DE TABLERO	$\Delta T_{e,min}$ [°C]	$\Delta T_{e,max}$ [°C]
Tipo 1: Tablero de acero	-3	+16
Tipo 2: Tablero mixto	+4	+4
Tipo 3: Tablero de hormigón	+8	+2

Figura 9. Incremento de temperatura según el tipo de tablero. Fuente: IAP-11.

Por lo tanto,

$$T_{e,min} = -11 + 8 = -3°C$$

$$T_{e,max} = 42 + 2 = 44°C$$

RANGO DE LA COMPONENTE UNIFORME DE TEMPERATURA

$$\Delta T_N = T_{e,max} - T_{e,min}$$

A partir de los valores característicos máximo y mínimo, se determina los rangos de variación térmica que permitirán determinar la contracción y la dilatación máxima de la pasarela:

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min}$$

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0$$

Tomando $T_0 = 15°C$ sabemos que:

$$\Delta T_{N,con} = 15 - (-3) = 18°C$$

$$\Delta T_{N,exp} = 44 - 15 = 29°C$$

Estos valores se tomarán en cuenta para el cálculo de los recorridos en apoyos y juntas.

COMPONENTE DE LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA

El calentamiento y enfriamiento de la cara superior del tablero da lugar a una variación de temperatura en la sección transversal que tendrá un valor de máximo calentamiento en la cara superior y de máximo enfriamiento en la inferior.

Este efecto se considerará mediante una componente equivalente de la diferencia de temperatura con $\Delta T_{M,heat}$ y $\Delta T_{M,cool}$, que son la diferencia de temperaturas entre la fibra superior e inferior del tablero.

$$\Delta T_{M,heat} = 15°C$$

$$\Delta T_{M,cool} = 8°C$$

TIPO DE TABLERO	FIBRA SUPERIOR MÁS CALIENTE	FIBRA SUPERIOR MÁS FRÍA
	$\Delta T_{M,heat}$ [°C]	$\Delta T_{M,cool}$ [°C]
Tipo 1: Tablero de acero	18	13
Tipo 3: Tablero de hormigón		
—Sección cajón	10	5
—Sección de vigas	15	8
—Sección losa	15	8

Figura 10. Componente de la diferencia de temperatura según el tipo de tablero. Fuente: IAP-11

SIMULTANEIDAD DE LA COMPONENTE UNIFORME Y DE LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA

Debido al esquema estructural, es necesario tener en cuenta la actuación simultanea de la variación de la componente uniforme y la diferencia de temperatura, que se combinan así:

$$\Delta T_M + w_N \cdot \Delta T_N$$

$$w_M \cdot \Delta T_M + \Delta T_N$$

Donde:

$$w_N = 0.35$$

$$w_M = 0.75$$

Estas expresiones dan lugar a 8 combinaciones de las distintas componentes de la acción térmica, de las que se elegirán las que den lugar a efectos más desfavorables:

1	$\Delta \boldsymbol{T_{M,heat}} + \boldsymbol{w_N} \cdot \Delta \boldsymbol{T_{N,con}}$	21.3°**C**
2	$\Delta T_{M,\boldsymbol{heat}} + w_N \cdot \Delta T_{N,exp}$	25.15°C
3	$w_M \cdot \Delta T_{M,\boldsymbol{heat}} + \Delta T_{N,con}$	29.25°C
4	$w_M \cdot \Delta T_{M,\boldsymbol{heat}} + \Delta T_{N,exp}$	40.25°C
5	$\Delta T_{M,cool} + w_N \cdot \Delta T_{N,con}$	14.3°C
6	$\Delta T_{M,cool} + w_N \cdot \Delta T_{N,exp}$	18.15°C
7	$w_M \cdot \Delta T_{M,cool} + \Delta T_{N,con}$	24°C
8	$w_M \cdot \Delta T_{M,\boldsymbol{cool}} + \Delta T_{N,exp}$	35°C

NIEVE

Debido a que la pasarela en estudio no se situa en una zona de alta montaña, se adopta la siguiente carga como valor característico de la nieve sobre un terreno horizontal:

$$Q_N = 0.8 \cdot s_k = 0.8 \cdot 0.4 = 0.32\ kN/m^2$$

Siendo s_k la sobrecarga de nieve según la siguiente tabla.

CAPITAL	ALTITUD [m]	s_k [kN/m^2]
Albacete	690	0,6
Alicante	0	0,2
Almería	0	0,2
Ávila	1130	1,0
Badajoz	180	0,2
Barcelona	0	0,4

Figura 11. Sobrecarga de nieve en capitales de provincia. Fuente: IAP-11

4.4 ACCIONES ACCIDENTALES (Q*)

IMPACTO DE VEHÍCULOS FERROVIARIOS

Dado que el puente cruza una vía de ferrocarril, será necesario tener en cuenta las acciones a las que pueda dar lugar la colisión de un tren contra los elementos de la subestructura del puente.

El valor de dichas acciones serán los indicados en la *Instrucción sobre las acciones a considerar en puentes de ferrocarril (IAPF-10).*

En los puentes ferroviarios situados sobre vías de ferrocarril, los paramentos de las pilas y otros soportes de los tableros situados a menos de cinco metros (5,00 m) del eje de la vía más próxima, deberán soportar las acciones horizontales siguientes:

$$F_{lk} = 4000\ kN$$

$$F_{tk} = 1500\ kN$$

Donde,

ELEMENTO	d (m)[3]	V < 50 km/h[5]		V > 50 km/h	
		F_{lk} (kN)	F_{tk} (kN)	F_{lk} (kN)	F_{tk} (kN)
Directamente expuesto[1]	< 3	α · 10.000	α · 3.500	α · 10.000	α · 3.500
	[3; 5][4]	α · 2.000	α · 750	α · 4.000	α · 1.500
	> 5	0	0	0	0
Indirectamente expuesto[2]	< 3	α · 4.000	α · 1.500	α · 4.000	α · 1.500
	[3; 5][4]	α · 2.000	α · 750	α · 4.000	α · 1.500
	> 5	0	0	0	0

Figura 12. Valores de Flk y Ftk. Fuente: IAPF-10

También se comprobará que:

- Con la mitad de la capacidad resistente del elemento impactado, el puente es capaz de soportar las acciones permanentes y las sobrecargas de uso.
- Con la tercera parte de la capacidad resistente del elemento impactado, el puente es capaz de soportar las acciones permanentes.
-

Debido a que el único elemento expuesto al impacto es la pila, se entiende que es un elemento directamente expuesto por ser el primero que recibiría el impacto de un tren descarrilado, al no estar protegido por otro elemento. El coeficiente de clasificación es según la Norma de $\alpha = 1.21$ por ser una vía ancho ibérico. La distancia del elemento considerado al eje de vía más próximo es menos a 5 metros y la velocidad de proyecto inferior a 50 km/h. Por lo que:

$$F_{lk} = \alpha \cdot 4000\ kN = 1.21 \cdot 4000 = 4840\ kN$$

$$F_{tk} = \alpha \cdot 1500\ kN = 1.21 \cdot 1500 = 1815\ kN$$

ACCIÓN SÍSMICA

Según la Norma de Construcción Sismorresistente de Puentes (NCSP-07), no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal de cálculo del emplazamiento cumpla:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b < 0.04 \cdot g$$

Dónde,

γ_I factor de importancia del puente. Para este caso normal (1,00).

ρ coeficiente adimensional de riesgo, obtenido como producto de dos factores:

$$\rho = \gamma_I \cdot \gamma_{II} = 1 \cdot \left(\frac{P_R}{500}\right)^{0.4} = 1 \cdot \left(\frac{50}{500}\right)^{0.4} = 0.398$$

S Coeficiente de amplificación del terreno. Sabiendo que se trata de un terreno tipo II (Roca muy fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro). Para $\rho \cdot a_b \leq 0.1 \cdot g$:

$$S = \frac{C}{1.25} = \frac{1.3}{1.25} = 1.04$$

La aceleración sísmica básica a_b se extrae de la siguiente figura:

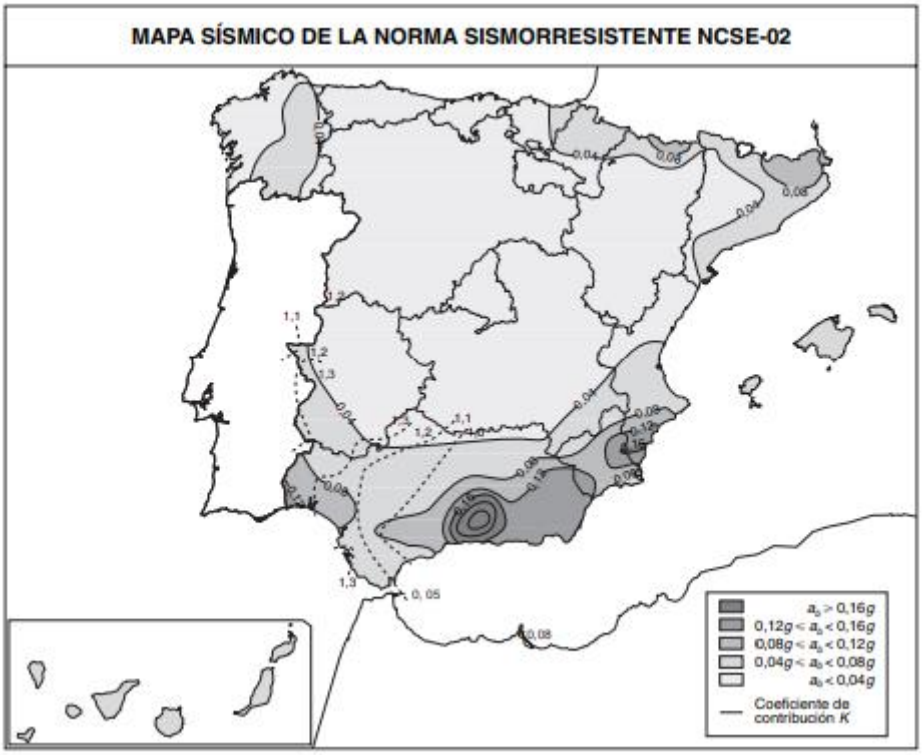


Figura 13. Mapa de peligrosidad sísmica. Fuente: NCSE-02

Por lo tanto,

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 1.04 \cdot 0.398 \cdot 0.08 \cdot 9.81 = 0.324 < 0.392$$

No habrá que incluir la carga de sismo en el cálculo de la pasarela en estudio.

A continuación, se muestra una tabla resumen de las acciones consideradas para el cálculo de la estructura.

ACCIÓN	TIPOLOGIA
Peso Propio	Permanente
Cargas muertas	Permanente
Pretensado	Permanente
Sobrecarga de uso	Variable
Viento	Variable
Temperatura	Variable
Nieve	Variable

6. DEFINICIÓN DE LA COMBINACIÓN DE ACCIONES

Para considerar la combinación de acciones concomitantes se han tenido en cuenta tanto la instrucción EHE-08 como la instrucción IAP.

Combinación en Estado Limite Último (ELU)

En este caso, se consideran las acciones permanentes ($G_{k,j}$), las acciones permanentes de valor no constante ($G^*_{k,j}$), la acción del pretensado (P_k), la carga variable determinante ($Q_{k,1}$) y las acciones variables concomitantes con la anterior (Q_k,i).

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G*,j}\, G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Q,i}\, \varphi_{0,i} Q_{k,i}$$

Combinación en Estado Límite de Servicio (ELS)

Se han tenido en cuenta las combinaciones siguientes:

- Combinación poco probable o característica.
  Siguiendo la misma nomenclatura que anteriormente:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G*,j}\, G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Q,i}\, \varphi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Combinación frecuente
  Siguiendo la misma nomenclatura que anteriormente:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G*,j}\, G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \varphi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Q,i}\, \varphi_{2,i} Q_{k,i}$$

Cada acción va multiplicada por un coeficiente parcial de seguridad según el papel que tome en el análisis estructural. Estos coeficientes de seguridad se definen en la siguiente tabla:

Tipo de acción		**Efecto favorable**	**Efecto desfavorable**
Permanente	Carga muerta	1	1,35
Permanente de valor no constante	Sobrecarga de uso	1	1,35
Variable	Viento	0	1,5
	Nieve	0	1,5

Figura 14. Coeficientes de seguridad para ELU.

Tipo de acción		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	Carga muerta	1	1
Permanente de valor no constante	Sobrecarga de uso	1	1
Variable	Viento	0	1
	Nieve	0	1

Figura 155. Coeficientes de seguridad para ELS.

COMBINACIONES DE CÁLCULO

Para el cálculo se utiliza en programa SAP2000, en el que se introducen todas las acciones con sus respectivos coeficientes de seguridad y se tienen en cuenta 25 combinaciones, de las cuales se extrae la envolvente de solicitaciones para dimensionar y comprobar según los esfuerzos máximos a los que pueda estar sometida la pasarela.

7. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

7.1 CARACTERÍSTICAS DE LA SECCIÓN

Área: $A_c = 3{,}15\ \mathrm{m}^2$

Centroide: $y_g = (2'5{,}0'363)$

Momento de inercia: $I = 0.5431\ \mathrm{m}^4$

Radio de giro: $\rho = \sqrt{\frac{I}{A}} = 0{,}4152$

Distancia del centro de gravedad a la fibra inferior: $v' = 0{,}363\ \mathrm{m}$

Distancia del centro de gravedad a la fibra superior: $v = 0{,}337\ m$

7.2 ESFUERZOS CON SAP2000

Para el cálculo de la losa, se simplifica la estructura en una viga continua con apoyos en el lugar de las pilas y del estribo. A continuación, se adjuntan los esfuerzos a los que estará sometida, así como los desplazamientos producidos según la envolvente de esfuerzos, teniendo en cuenta los esfuerzos máximos. Se realizarán los cálculos de la armadura activa y pasiva para la sección más solicitada.

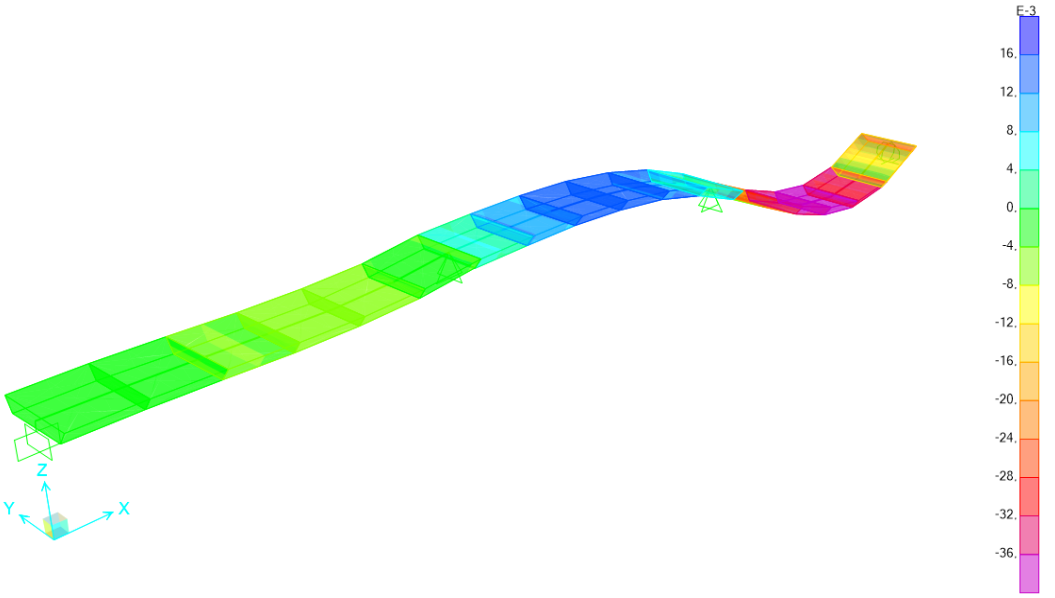


Figura 16. Deformación en metros para ELS. Fuente: SAP2000

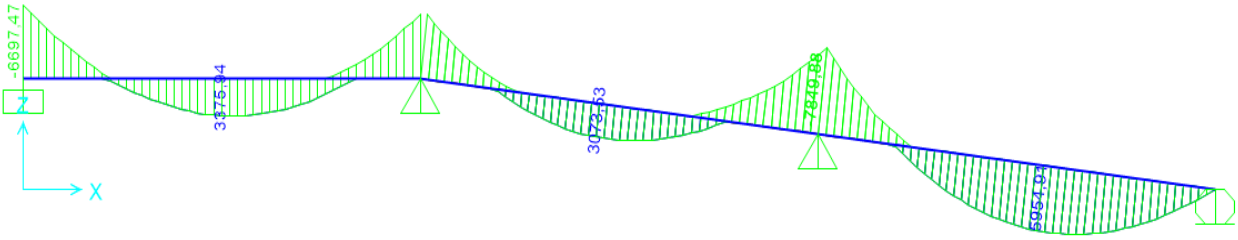


Figura 17. Momentos ELS. Fuente: SAP2000

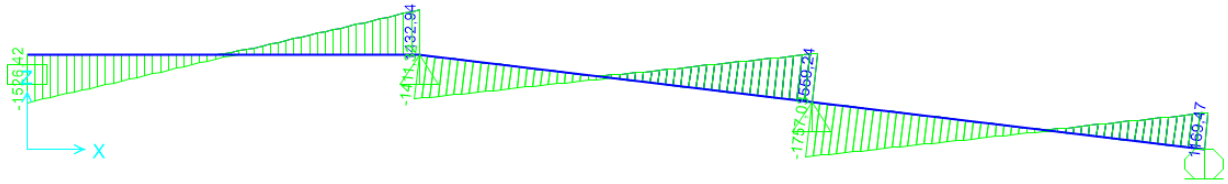


Figura 18. Cortante ELS. Fuente: SAP2000.

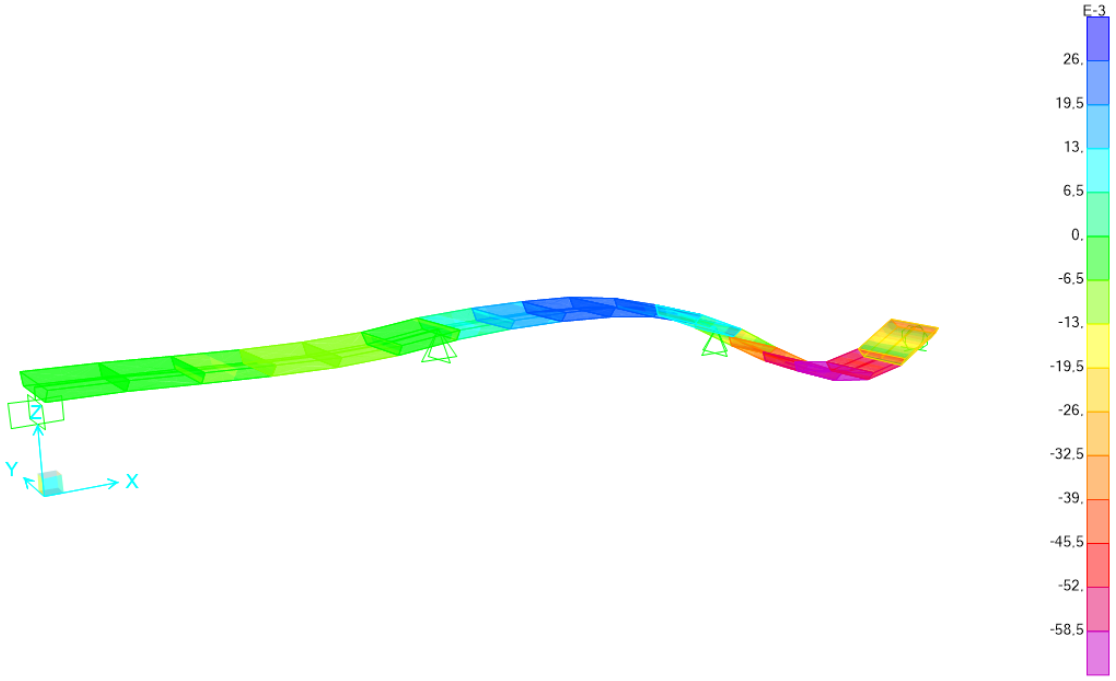


Figura 19. Deformación en metros para ELU. Fuente: SAP2000.

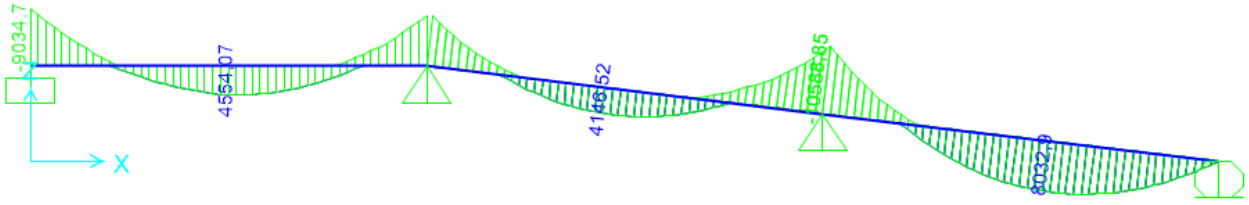


Figura 20. Momentos ELU. Fuente: SAP2000.

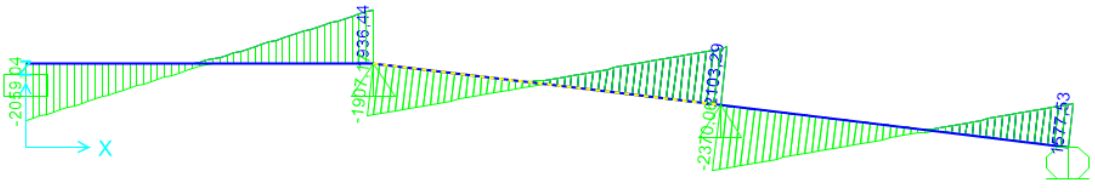


Figura 21. Cortante ELU. Fuente: SAP2000.

A continuación, se adjuntan las tablas obtenidas del programa señalando los valores de más interés en rojo, por ser las secciones más solicitadas.

TABLE: ESTADO LÍMITE DE SERVICIO								
Station	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V**	**T**	**M3**	**ElemStation**
m	Text	Text	Text	KN	KN	KN-m	KN-m	m
TRAMO 1-2 POSITIVOS								
0	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	0	0
0,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	0	0,5
1	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	0	1
1,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	0	1,5
2	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	0	2
2,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	0	2,5
3	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	0	3
3,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	0	3,5
4	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	0	4
4,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	0	4,5
5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	0	5
5,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	235,0797	5,5
6	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	547,5333	6
6,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	912,0171	6,5
7	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	1247,6756	7
7,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	1554,5086	7,5
8	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	1832,5161	8
8,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	2100,2538	8,5
9	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	2357,6182	9
9,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	2586,0771	9,5
10	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	2785,6306	10
10,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	2956,2787	10,5
11	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	3098,0213	11
11,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	3210,8584	11,5
12	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	0	0	3294,7902	12
12,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	34,086	0	3349,8165	12,5
13	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	79,077	0	3375,9373	13
13,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	124,388	0	3373,1528	13,5

14	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	169,699	0	3341,4628	14
14,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	222,272	0	3280,8673	14,5
15	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	279,923	0	3191,3664	15
15,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	337,573	0	3072,9601	15,5
16	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	395,224	0	2925,6484	16
16,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	452,875	0	2749,4312	16,5
17	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	510,526	0	2544,3086	17
17,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	568,177	0	2310,2805	17,5
18	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	625,828	0	2047,347	18
18,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	683,479	0	1755,5081	18,5
19	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	741,13	0	1434,7637	19
19,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	798,78	0	1085,1139	19,5
20	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	856,431	0	706,5586	20
20,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	914,082	0	303,492	20,5
21	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	971,733	0	0	21
21,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1029,384	0	0	21,5
22	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1087,035	0	0	22
22,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1144,686	0	0	22,5
23	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1202,336	0	0	23
23,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1259,987	0	0	23,5
24	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1317,638	0	0	24
24,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1375,289	0	0	24,5
25	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1432,94	0	0	25
			TRAMO 1-2 NEGATIVOS					
0	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1526,419	0	-6697,472	0
0,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1468,608	0	-5948,7152	0,5
1	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1410,797	0	-5228,8639	1
1,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1352,986	0	-4537,918	1,5
2	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1295,175	0	-3875,8775	2
2,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1237,365	0	-3242,7425	2,5
3	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1179,554	0	-2638,5129	3

3,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1121,743	0	-2063,1887	3,5
4	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1063,932	0	-1516,77	4
4,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1006,121	0	-999,2567	4,5
5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-948,31	0	-510,6489	5
5,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-890,499	0	-52,1874	5,5
6	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-832,689	0	0	6
6,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-774,878	0	0	6,5
7	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-717,067	0	0	7
7,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-659,256	0	0	7,5
8	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-601,445	0	0	8
8,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-543,634	0	0	8,5
9	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-485,823	0	0	9
9,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-428,012	0	0	9,5
10	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-370,202	0	0	10
10,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-312,391	0	0	10,5
11	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-254,58	0	0	11
11,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-196,769	0	0	11,5
12	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-138,958	0	0	12
12,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-81,147	0	0	12,5
13	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-23,712	0	0	13
13,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	0	13,5
14	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	0	14
14,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	0	14,5
15	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	0	15
15,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	0	15,5

16	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	0	16
16,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	0	16,5
17	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	0	17
17,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	0	17,5
18	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	0	18
18,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	0	18,5
19	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	0	19
19,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	-243,3588	19,5
20	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	-583,8666	20
20,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	-951,0765	20,5
21	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	-1341,7743	21
21,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	-1755,1275	21,5
22	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	-2191,1362	22
22,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	-2649,8003	22,5
23	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	-3231,085	23
23,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	-3846,6659	23,5
24	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	-4491,0723	24
24,5	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	-5164,3042	24,5
25	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	-5866,3615	25
			TRAMO 2-3 POSITIVOS					
0	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	173,433	0	0	0	0
0,49371	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	166,631	0	0	0	0,49371
0,98743	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	159,83	0	0	0	0,98743
1,48114	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	153,029	0	0	0	1,48114
1,97485	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	146,228	0	0	0	1,97485
2,46856	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	139,426	0	0	0	2,46856
2,96228	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	132,625	0	0	0	2,96228
3,45599	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	125,824	0	0	0	3,45599
3,9497	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	119,022	0	0	0	3,9497

4,44342	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	112,221	0	0	0	4,44342
4,93713	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	105,42	0	0	196,6204	4,93713
5,43084	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	98,619	0	0	556,9775	5,43084
5,92455	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	91,817	0	0	910,0162	5,92455
6,41827	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	85,016	0	0	1244,2118	6,41827
6,91198	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	78,215	0	0	1550,4251	6,91198
7,40569	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	71,413	0	0	1828,656	7,40569
7,89941	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	64,612	0	0	2078,9047	7,89941
8,39312	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	57,811	0	0	2301,171	8,39312
8,88683	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	51,01	0	0	2495,4549	8,88683
9,38054	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	44,208	0	0	2661,7566	9,38054
9,87426	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	37,407	0	0	2800,0759	9,87426
10,36797	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	30,606	0	0	2910,4129	10,36797
10,86168	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	23,804	0	0	2992,7676	10,86168
11,3554	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	17,003	9,736	0	3047,1399	11,3554
11,84911	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	10,202	53,478	0	3073,5299	11,84911
12,34282	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	3,401	97,816	0	3071,9376	12,34282
12,83653	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	142,309	0	3042,363	12,83653
13,33025	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	198,987	0	2984,8006	13,33025
13,82396	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	255,664	0	2899,2667	13,82396
14,31767	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	312,341	0	2785,7451	14,31767
14,81139	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	369,019	0	2644,2412	14,81139
15,3051	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	425,696	0	2474,7549	15,3051
15,79881	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	482,373	0	2277,2863	15,79881
16,29252	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	539,051	0	2051,8354	16,29252
16,78624	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	595,728	0	1798,4022	16,78624
17,27995	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	652,405	0	1516,9866	17,27995
17,77366	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	709,083	0	1207,5887	17,77366
18,26738	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	765,76	0	870,2085	18,26738
18,76109	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	822,437	0	507,8278	18,76109
19,2548	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	879,115	0	119,3562	19,2548
19,74851	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	935,792	0	0	19,74851
20,24223	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	992,469	0	0	20,24223
20,73594	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1049,146	0	0	20,73594
21,22965	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1105,824	0	0	21,22965

21,72337	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1162,501	0	0	21,72337
22,21708	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1219,178	0	0	22,21708
22,71079	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1275,856	0	0	22,71079
23,20451	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1332,533	0	0	23,20451
23,69822	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1389,21	0	0	23,69822
24,19193	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1445,888	0	0	24,19193
24,68564	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1502,565	0	0	24,68564
25,17936	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1559,242	0	0	25,17936
TRAMO 2-3 NEGATIVOS								
0	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1411,322	0	-5866,3615	0
0,49371	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1354,802	0	-5183,5259	0,49371
0,98743	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1298,281	0	-4528,5952	0,98743
1,48114	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1241,761	0	-3901,5694	1,48114
1,97485	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1185,24	0	-3302,4485	1,97485
2,46856	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1128,72	0	-2731,2324	2,46856
2,96228	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1072,2	0	-2187,9213	2,96228
3,45599	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1015,679	0	-1715,2321	3,45599
3,9497	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-959,159	0	-1339,6651	3,9497
4,44342	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-902,638	0	-985,9525	4,44342
4,93713	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-846,118	0	-654,0945	4,93713
5,43084	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-789,597	0	-345,197	5,43084
5,92455	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-733,077	0	-77,8433	5,92455
6,41827	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-676,556	0	0	6,41827
6,91198	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-620,036	0	0	6,91198
7,40569	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-563,515	0	0	7,40569
7,89941	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-506,995	0	0	7,89941

8,39312	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-450,474	0	0	8,39312
8,88683	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-393,954	0	0	8,88683
9,38054	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-337,434	0	0	9,38054
9,87426	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-280,913	0	0	9,87426
10,36797	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-224,393	0	0	10,36797
10,86168	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-167,872	0	0	10,86168
11,3554	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-111,352	0	0	11,3554
11,84911	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-54,831	0	0	11,84911
12,34282	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	0	0	0	12,34282
12,83653	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-3,401	0	0	0	12,83653
13,33025	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-10,202	0	0	0	13,33025
13,82396	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-17,003	0	0	0	13,82396
14,31767	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-23,804	0	0	0	14,31767
14,81139	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-30,606	0	0	0	14,81139
15,3051	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-37,407	0	0	0	15,3051
15,79881	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-44,208	0	0	0	15,79881
16,29252	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-51,01	0	0	0	16,29252
16,78624	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-57,811	0	0	0	16,78624
17,27995	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-64,612	0	0	-99,2728	17,27995
17,77366	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-71,413	0	0	-359,3508	17,77366
18,26738	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-78,215	0	0	-641,0243	18,26738
18,76109	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-85,016	0	0	-947,2751	18,76109
19,2548	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-91,817	0	0	-1277,0129	19,2548
19,74851	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-98,619	0	0	-1628,6826	19,74851
20,24223	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-105,42	0	0	-2004,1733	20,24223
20,73594	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-112,221	0	0	-2414,1091	20,73594
21,22965	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-119,022	0	0	-2845,9613	21,22965

21,72337	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-125,824	0	0	-3299,73	21,72337
22,21708	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-132,625	0	0	-3775,4151	22,21708
22,71079	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-139,426	0	0	-4350,573	22,71079
23,20451	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-146,228	0	0	-4994,4706	23,20451
23,69822	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-153,029	0	0	-5666,3505	23,69822
24,19193	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-159,833	0	0	-6366,2127	24,19193
24,68564	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-166,631	0	0	-7094,0573	24,68564
25,17936	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-173,433	0	0	-7849,8842	25,17936
				TRAMO 3-4 POSITIVOS				
0	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	210,844	0	0	0	0
0,49371	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	204,042	0	0	0	0,49371
0,98743	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	197,241	0	0	0	0,98743
1,48114	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	190,44	0	0	0	1,48114
1,97485	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	183,639	0	0	0	1,97485
2,46856	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	176,837	0	0	0	2,46856
2,96228	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	170,036	0	0	0	2,96228
3,45599	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	163,235	0	0	0	3,45599
3,9497	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	156,433	0	0	0	3,9497
4,44342	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	149,632	0	0	0	4,44342
4,93713	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	142,831	0	0	158,9576	4,93713
5,43084	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	136,03	0	0	709,4005	5,43084
5,92455	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	129,228	0	0	1237,3209	5,92455
6,41827	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	122,427	0	0	1737,2589	6,41827
6,91198	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	115,626	0	0	2209,2146	6,91198
7,40569	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	108,824	0	0	2653,1879	7,40569
7,89941	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	102,023	0	0	3069,179	7,89941
8,39312	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	95,222	0	0	3457,1877	8,39312
8,88683	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	88,421	0	0	3817,2141	8,88683
9,38054	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	81,619	0	0	4149,2581	9,38054
9,87426	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	74,818	0	0	4453,3199	9,87426
10,36797	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	68,017	0	0	4729,3993	10,36797

10,86168	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	61,216	0	0	4977,4963	10,86168
11,3554	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	54,414	0	0	5197,6111	11,3554
11,84911	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	47,613	0	0	5389,7435	11,84911
12,34282	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	40,812	0	0	5553,8936	12,34282
12,83653	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	34,01	0	0	5690,0614	12,83653
13,33025	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	27,209	0	0	5798,2469	13,33025
13,82396	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	20,408	0	0	5878,45	13,82396
14,31767	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	13,708	0	0	5930,6708	14,31767
14,81139	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	8,378	0	0	5954,9093	14,81139
15,3051	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	3,056	35,922	0	5951,1654	15,3051
15,79881	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	92,599	0	5919,4392	15,79881
16,29252	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	149,276	0	5859,7307	16,29252
16,78624	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	205,954	0	5772,0399	16,78624
17,27995	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	262,631	0	5656,3668	17,27995
17,77366	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	319,308	0	5512,7113	17,77366
18,26738	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	375,986	0	5341,0735	18,26738
18,76109	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	432,663	0	5141,4533	18,76109
19,2548	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	489,34	0	4913,8509	19,2548
19,74851	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	546,018	0	4658,2661	19,74851
20,24223	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	602,695	0	4374,699	20,24223
20,73594	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	659,372	0	4063,1496	20,73594
21,22965	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	716,05	0	3723,6178	21,22965
21,72337	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	772,727	0	3356,1037	21,72337
22,21708	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	829,404	0	2960,6073	22,21708
22,71079	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	886,082	0	2537,1286	22,71079
23,20451	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	942,759	0	2085,6675	23,20451
23,69822	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	999,436	0	1606,2241	23,69822
24,19193	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1056,114	0	1098,7984	24,19193
24,68564	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1112,791	0	563,3904	24,68564
25,17936	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Max	0	1169,468	0	4,167E-11	25,17936
				TRAMO 3-4 NEGATIVOS				
0	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1757,031	0	-7849,8842	0
0,49371	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1700,353	0	-6996,4067	0,49371
0,98743	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1643,676	0	-6170,9116	0,98743

1,48114	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1586,999	0	-5373,3988	1,48114
1,97485	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1530,321	0	-4603,8684	1,97485
2,46856	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1473,644	0	-3862,3202	2,46856
2,96228	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1416,967	0	-3148,7544	2,96228
3,45599	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1360,289	0	-2481,609	3,45599
3,9497	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1303,612	0	-1953,6725	3,9497
4,44342	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1246,935	0	-1447,6679	4,44342
4,93713	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1190,257	0	-963,5952	4,93713
5,43084	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1133,58	0	-502,8559	5,43084
5,92455	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1076,903	0	-69,1718	5,92455
6,41827	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-1020,225	0	0	6,41827
6,91198	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-963,548	0	0	6,91198
7,40569	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-906,871	0	0	7,40569
7,89941	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-850,193	0	0	7,89941
8,39312	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-793,516	0	0	8,39312
8,88683	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-736,839	0	0	8,88683
9,38054	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-680,161	0	0	9,38054
9,87426	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-623,484	0	0	9,87426
10,36797	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-566,807	0	0	10,36797
10,86168	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-510,129	0	0	10,86168
11,3554	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-453,452	0	0	11,3554
11,84911	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-396,775	0	0	11,84911
12,34282	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-340,097	0	0	12,34282

12,83653	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-283,42	0	0	12,83653
13,33025	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-226,743	0	0	13,33025
13,82396	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-170,065	0	0	13,82396
14,31767	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-114,237	0	0	14,31767
14,81139	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	0	-69,814	0	0	14,81139
15,3051	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-4,311	-25,463	0	0	15,3051
15,79881	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-11,112	0	0	0	15,79881
16,29252	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-17,913	0	0	0	16,29252
16,78624	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-24,714	0	0	0	16,78624
17,27995	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-31,516	0	0	0	17,27995
17,77366	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-38,317	0	0	0	17,77366
18,26738	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-45,118	0	0	0	18,26738
18,76109	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-51,92	0	0	0	18,76109
19,2548	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-58,721	0	0	0	19,2548
19,74851	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-65,522	0	0	0	19,74851
20,24223	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-72,323	0	0	0	20,24223
20,73594	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-79,125	0	0	0	20,73594
21,22965	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-85,926	0	0	0	21,22965
21,72337	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-92,727	0	0	0	21,72337
22,21708	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-99,529	0	0	0	22,21708
22,71079	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-106,33	0	0	0	22,71079
23,20451	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-113,131	0	0	0	23,20451
23,69822	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-119,932	0	0	0	23,69822
24,19193	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-126,734	0	0	0	24,19193
24,68564	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-133,535	0	0	0	24,68564
25,17936	ENVOLVENTE-ELS2	Combination	Min	-140,336	0	0	0	25,17936

TABLE: ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V	T	M	ElemStation
m	Text	Text	Text	KN	KN	KN-m	KN-m	m

TRAMO 1-2 POSITIVOS

0	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	0	0
0,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	0	0,5
1	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	0	1
1,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	0	1,5
2	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	0	2
2,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	0	2,5
3	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	0	3
3,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	0	3,5
4	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	0	4
4,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	0	4,5
5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	0	5
5,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	317,2438	5,5
6	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	739,8733	6
6,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	1232,4466	6,5
7	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	1686,0653	7
7,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	2100,7296	7,5
8	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	2476,4394	8
8,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	2833,0372	8,5
9	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	3180,2254	9
9,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	3488,4231	9,5
10	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	3757,6304	10
10,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	3987,8471	10,5
11	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	4179,0735	11
11,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	4331,3093	11,5
12	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	0	0	4444,5547	12
12,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	46,015	0	4518,8096	12,5
13	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	106,72	0	4554,0741	13
13,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	167,826	0	4550,3481	13,5
14	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	228,931	0	4507,6316	14
14,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	300,351	0	4425,9247	14,5
15	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	378,26	0	4305,2273	15
15,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	456,169	0	4145,5394	15,5
16	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	534,078	0	3946,8611	16
16,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	611,987	0	3709,1923	16,5

17	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	689,896	0	3432,5331	17
17,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	767,804	0	3116,8833	17,5
18	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	845,713	0	2762,2432	18
18,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	923,622	0	2368,6125	18,5
19	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1001,531	0	1935,9914	19
19,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1079,44	0	1464,3798	19,5
20	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1157,349	0	953,7778	20
20,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1235,258	0	409,7142	20,5
21	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1313,167	0	0	21
21,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1391,076	0	0	21,5
22	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1468,985	0	0	22
22,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1546,894	0	0	22,5
23	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1624,803	0	0	23
23,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1702,712	0	0	23,5
24	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1780,621	0	0	24
24,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1858,529	0	0	24,5
25	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1936,438	0	0	25
			TRAMO 1-2 NEGATIVOS					
0	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-2059,043	0	-9034,7027	0
0,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1981,062	0	-8024,6767	0,5
1	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1903,081	0	-7053,6411	1
1,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1825,1	0	-6121,5959	1,5
2	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1747,119	0	-5228,5413	2
2,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1669,138	0	-4374,4771	2,5
3	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1591,157	0	-3559,4033	3
3,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1513,176	0	-2783,32	3,5
4	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1435,195	0	-2046,2272	4
4,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1357,214	0	-1348,1249	4,5
5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1279,233	0	-689,013	5
5,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1201,252	0	-70,4531	5,5

6	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1123,271	0	0	6
6,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1045,291	0	0	6,5
7	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-967,31	0	0	7
7,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-889,329	0	0	7,5
8	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-811,348	0	0	8
8,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-733,367	0	0	8,5
9	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-655,386	0	0	9
9,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-577,405	0	0	9,5
10	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-499,424	0	0	10
10,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-421,443	0	0	10,5
11	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-343,462	0	0	11
11,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-265,481	0	0	11,5
12	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-187,5	0	0	12
12,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-109,519	0	0	12,5
13	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-32,011	0	0	13
13,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	0	13,5
14	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	0	14
14,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	0	14,5
15	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	0	15
15,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	0	15,5
16	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	0	16
16,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	0	16,5
17	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	0	17
17,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	0	17,5
18	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	0	18
18,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	0	18,5
19	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	0	19
19,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	-328,5343	19,5
20	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	-788,2199	20
20,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	-1283,5502	20,5
21	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	-1810,4809	21
21,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	-2367,9646	21,5
22	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	-2956,0013	22
22,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	-3574,5909	22,5

23	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	-4366,0915	23
23,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	-5197,97	23,5
24	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	-6068,803	24
24,5	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	-6978,5905	24,5
25	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	-7927,3325	25
			TRAMO 2-3 POSITIVOS					
0	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	233,943	0	0	0	0
0,49371	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	224,769	0	0	0	0,49371
0,98743	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	215,594	0	0	0	0,98743
1,48114	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	206,42	0	0	0	1,48114
1,97485	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	197,246	0	0	0	1,97485
2,46856	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	188,072	0	0	0	2,46856
2,96228	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	178,897	0	0	0	2,96228
3,45599	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	169,723	0	0	0	3,45599
3,9497	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	160,549	0	0	0	3,9497
4,44342	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	151,375	0	0	0	4,44342
4,93713	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	142,201	0	0	265,4375	4,93713
5,43084	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	133,026	0	0	751,7878	5,43084
5,92455	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	123,852	0	0	1228,004	5,92455
6,41827	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	114,678	0	0	1678,8127	6,41827
6,91198	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	105,504	0	0	2091,8762	6,91198
7,40569	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	96,329	0	0	2467,1945	7,40569
7,89941	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	87,155	0	0	2804,7674	7,89941
8,39312	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	77,981	0	0	3104,5951	8,39312
8,88683	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	68,807	0	0	3366,6774	8,88683
9,38054	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	59,632	0	0	3591,0145	9,38054
9,87426	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	50,458	0	0	3777,6063	9,87426
10,36797	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	41,284	0	0	3926,4529	10,36797
10,86168	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	32,11	0	0	4037,5541	10,86168
11,3554	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	22,936	13,144	0	4110,9101	11,3554
11,84911	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	13,761	72,195	0	4146,5208	11,84911
12,34282	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	4,587	132,091	0	4144,3862	12,34282
12,83653	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	191,999	0	4104,5063	12,83653
13,33025	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	268,445	0	4026,8811	13,33025
13,82396	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	344,897	0	3911,5106	13,82396

14,31767	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	421,349	0	3758,3949	14,31767
14,81139	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	497,801	0	3567,5339	14,81139
15,3051	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	574,253	0	3338,9276	15,3051
15,79881	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	650,705	0	3072,576	15,79881
16,29252	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	727,157	0	2768,4791	16,29252
16,78624	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	803,608	0	2426,637	16,78624
17,27995	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	880,06	0	2047,0496	17,27995
17,77366	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	956,512	0	1629,7169	17,77366
18,26738	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1032,964	0	1174,6389	18,26738
18,76109	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1109,416	0	685,5675	18,76109
19,2548	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1185,868	0	161,1309	19,2548
19,74851	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1262,32	0	0	19,74851
20,24223	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1338,772	0	0	20,24223
20,73594	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1415,224	0	0	20,73594
21,22965	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1491,675	0	0	21,22965
21,72337	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1568,127	0	0	21,72337
22,21708	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1644,579	0	0	22,21708
22,71079	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1721,031	0	0	22,71079
23,20451	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1797,483	0	0	23,20451
23,69822	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1873,935	0	0	23,69822
24,19193	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1950,387	0	0	24,19193
24,68564	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	2026,839	0	0	24,68564
25,17936	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	2103,291	0	0	25,17936
			TRAMO 2-3 NEGATIVOS					
0	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1907,174	0	-7927,3325	0
0,49371	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1830,793	0	-7004,5911	0,49371
0,98743	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1754,412	0	-6119,5602	0,98743
1,48114	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1678,031	0	-5272,2397	1,48114
1,97485	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1601,649	0	-4462,6296	1,97485
2,46856	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1525,268	0	-3690,73	2,46856
2,96228	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1448,887	0	-2956,5408	2,96228

3,45599	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1372,505	0	-2317,7301	3,45599
3,9497	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1296,124	0	-1810,0732	3,9497
4,44342	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1219,743	0	-1331,9586	4,44342
4,93713	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1143,361	0	-883,3865	4,93713
5,43084	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1066,98	0	-466,016	5,43084
5,92455	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-990,599	0	-105,0884	5,92455
6,41827	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-914,218	0	0	6,41827
6,91198	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-837,836	0	0	6,91198
7,40569	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-761,455	0	0	7,40569
7,89941	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-685,074	0	0	7,89941
8,39312	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-608,692	0	0	8,39312
8,88683	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-532,311	0	0	8,88683
9,38054	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-455,93	0	0	9,38054
9,87426	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-379,548	0	0	9,87426
10,36797	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-303,167	0	0	10,36797
10,86168	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-226,786	0	0	10,86168
11,3554	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-150,405	0	0	11,3554
11,84911	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-74,023	0	0	11,84911
12,34282	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	0	0	0	12,34282
12,83653	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-4,587	0	0	0	12,83653
13,33025	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-13,761	0	0	0	13,33025
13,82396	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-22,936	0	0	0	13,82396
14,31767	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-32,11	0	0	0	14,31767
14,81139	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-41,284	0	0	0	14,81139
15,3051	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-50,458	0	0	0	15,3051
15,79881	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-59,632	0	0	0	15,79881
16,29252	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-68,807	0	0	0	16,29252
16,78624	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-77,981	0	0	0	16,78624
17,27995	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-87,155	0	0	-134,0183	17,27995
17,77366	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-96,329	0	0	-485,1235	17,77366
18,26738	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-105,504	0	0	-865,3828	18,26738
18,76109	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-114,678	0	0	-1278,5478	18,76109

19,2548	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-123,852	0	0	-1723,2469	19,2548
19,74851	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-133,026	0	0	-2197,5231	19,74851
20,24223	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-142,201	0	0	-2705,0836	20,24223
20,73594	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-151,375	0	0	-3258,323	20,73594
21,22965	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-160,549	0	0	-3841,1397	21,22965
21,72337	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-169,723	0	0	-4453,5335	21,72337
22,21708	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-178,897	0	0	-5095,5047	22,21708
22,71079	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-188,072	0	0	-5868,5599	22,71079
23,20451	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-197,246	0	0	-6737,1278	23,20451
23,69822	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-206,42	0	0	-7643,441	23,69822
24,19193	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-215,594	0	0	-8587,4994	24,19193
24,68564	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-224,769	0	0	-9569,3031	24,68564
25,17936	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-233,943	0	0	-10588,8521	25,17936
				TRAMO 3-4 POSITIVOS				
0	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	284,407	0	0	0	0
0,49371	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	275,233	0	0	0	0,49371
0,98743	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	266,059	0	0	0	0,98743
1,48114	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	256,885	0	0	0	1,48114
1,97485	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	247,71	0	0	0	1,97485
2,46856	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	238,536	0	0	0	2,46856
2,96228	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	229,362	0	0	0	2,96228
3,45599	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	220,188	0	0	0	3,45599
3,9497	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	211,013	0	0	0	3,9497
4,44342	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	201,839	0	0	0	4,44342
4,93713	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	192,665	0	0	214,5928	4,93713
5,43084	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	183,491	0	0	957,5622	5,43084
5,92455	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	174,317	0	0	1669,6561	5,92455
6,41827	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	165,142	0	0	2344,0048	6,41827
6,91198	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	155,968	0	0	2980,6082	6,91198

7,40569	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	146,794	0	0	3579,4663	7,40569
7,89941	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	137,62	0	0	4140,5791	7,89941
8,39312	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	128,445	0	0	4663,9467	8,39312
8,88683	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	119,271	0	0	5149,5689	8,88683
9,38054	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	110,097	0	0	5597,4459	9,38054
9,87426	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	100,923	0	0	6007,5776	9,87426
10,36797	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	91,748	0	0	6379,964	10,36797
10,86168	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	82,574	0	0	6714,6052	10,86168
11,3554	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	73,4	0	0	7011,501	11,3554
11,84911	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	64,226	0	0	7270,6516	11,84911
12,34282	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	55,052	0	0	7492,0569	12,34282
12,83653	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	45,877	0	0	7675,7169	12,83653
13,33025	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	36,703	0	0	7821,6316	13,33025
13,82396	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	27,529	0	0	7929,801	13,82396
14,31767	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	18,492	0	0	8000,2252	14,31767
14,81139	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	11,303	0	0	8032,904	14,81139
15,3051	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	4,125	48,488	0	8027,8376	15,3051
15,79881	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	124,94	0	7985,0259	15,79881
16,29252	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	201,392	0	7904,4689	16,29252
16,78624	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	277,843	0	7786,1667	16,78624
17,27995	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	354,295	0	7630,1191	17,27995
17,77366	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	430,747	0	7436,3263	17,77366
18,26738	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	507,199	0	7204,7882	18,26738
18,76109	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	583,651	0	6935,5048	18,76109
19,2548	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	660,103	0	6628,4761	19,2548
19,74851	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	736,555	0	6283,7022	19,74851
20,24223	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	813,007	0	5901,1829	20,24223
20,73594	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	889,459	0	5480,9184	20,73594
21,22965	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	965,91	0	5022,9086	21,22965
21,72337	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1042,362	0	4527,1535	21,72337
22,21708	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1118,814	0	3993,6532	22,21708
22,71079	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1195,266	0	3422,4075	22,71079
23,20451	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1271,718	0	2813,4166	23,20451
23,69822	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1348,17	0	2166,6804	23,69822
24,19193	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1424,622	0	1482,1988	24,19193

24,68564	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1501,074	0	759,9721	24,68564
25,17936	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Max	0	1577,526	0	3,341E-11	25,17936
TRAMO 3-4 NEGATIVOS								
0	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-2370,06	0	-10588,8521	0
0,49371	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-2293,608	0	-9437,5955	0,49371
0,98743	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-2217,156	0	-8324,0842	0,98743
1,48114	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-2140,705	0	-7248,3181	1,48114
1,97485	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-2064,253	0	-6210,2974	1,97485
2,46856	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1987,801	0	-5210,0219	2,46856
2,96228	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1911,349	0	-4247,4917	2,96228
3,45599	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1834,897	0	-3347,5982	3,45599
3,9497	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1758,445	0	-2635,6058	3,9497
4,44342	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1681,993	0	-1953,1906	4,44342
4,93713	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1605,541	0	-1300,3527	4,93713
5,43084	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1529,089	0	-678,8554	5,43084
5,92455	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1452,638	0	-93,382	5,92455
6,41827	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1376,186	0	0	6,41827
6,91198	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1299,734	0	0	6,91198
7,40569	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1223,282	0	0	7,40569
7,89941	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1146,83	0	0	7,89941
8,39312	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-1070,378	0	0	8,39312
8,88683	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-993,926	0	0	8,88683
9,38054	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-917,474	0	0	9,38054
9,87426	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-841,022	0	0	9,87426
10,36797	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-764,571	0	0	10,36797
10,86168	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-688,119	0	0	10,86168
11,3554	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-611,667	0	0	11,3554

11,84911	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-535,215	0	0	11,84911
12,34282	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-458,763	0	0	12,34282
12,83653	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-382,311	0	0	12,83653
13,33025	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-305,859	0	0	13,33025
13,82396	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-229,407	0	0	13,82396
14,31767	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-154,101	0	0	14,31767
14,81139	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	0	-94,193	0	0	14,81139
15,3051	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-5,819	-34,375	0	0	15,3051
15,79881	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-14,993	0	0	0	15,79881
16,29252	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-24,167	0	0	0	16,29252
16,78624	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-33,341	0	0	0	16,78624
17,27995	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-42,515	0	0	0	17,27995
17,77366	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-51,69	0	0	0	17,77366
18,26738	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-60,864	0	0	0	18,26738
18,76109	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-70,038	0	0	0	18,76109
19,2548	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-79,212	0	0	0	19,2548
19,74851	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-88,387	0	0	0	19,74851
20,24223	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-97,561	0	0	0	20,24223
20,73594	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-106,735	0	0	0	20,73594
21,22965	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-115,909	0	0	0	21,22965
21,72337	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-125,083	0	0	0	21,72337
22,21708	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-134,258	0	0	0	22,21708
22,71079	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-143,432	0	0	0	22,71079
23,20451	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-152,606	0	0	0	23,20451
23,69822	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-161,78	0	0	0	23,69822
24,19193	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-170,955	0	0	0	24,19193
24,68564	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-180,129	0	0	0	24,68564
25,17936	ENVOLVENTE-ELU2	Combination	Min	-189,303	0	0	0	25,17936

6.2 ARMADURA ACTIVA

La existencia de la fuerza de pretensado obliga a realizar el dimensionamiento para la situación de vacío y para la situación de servicio, con el objetivo de que la pieza tenga un buen comportamiento para cualquiera de las situaciones.

Dimensionamiento en la situación de vacío (instante de tesado)

Los esfuerzos actuantes son los debidos a la acción del pretensado y al peso propio. En esta situación (instante de tesado) es recomendable evitar la presencia de tracciones en el hormigón (en la fibra superior). Este criterio de que no existan tracciones en la sección se traduce en que la excentricidad en del centro de gravedad de las armaduras activas respecto del centro de gravedad de la sección quede limitado por el núcleo central c' más el incremento de excentricidad que permite el peso propio, es decir:

$$e_{máx} = c' + \frac{M_{pp}}{P_1}$$

Donde,

M_{pp} Momento en el centro del vano por peso propio.

P_1 Valor de la fuerza de pretensado (descontando las pérdidas instantáneas) multiplicado por el coeficiente parcial de seguridad para las acciones en E.L.S, que corresponde a 1,1 según la EHE-08.

Dimensionamiento en la situación de servicio

Los esfuerzos actuantes son los todos los esfuerzos a los que estará sometida la estructura durante su vida útil, incluyendo el pretensado.

Cumpliendo con la exigencia establecida en el artículo 5.1.1.2 de la EHE-08 de ancho máximo de fisura, de forma simplificada y del lado de la seguridad, se utiliza el criterio de que la tensión de tracción en el hormigón (fibra inferior) no supere el valor de la resistencia característica del hormigón a tracción. Este criterio se traduce en que el centro de gravedad de las armaduras activas tenga una excentricidad mínima dada por:

$$e_{min} = -c + \frac{M_{2,f}}{P_2}$$

Donde,

$M_{2,f}$ Momento debido a la combinación frecuente de acciones.

P_2 Valor de la fuerza del pretensado a tiempo infinito (descontando pérdidas instantáneas y diferidas) multiplicado por el coeficiente parcial de seguridad para las acciones en E.L.S, que corresponde a 0,9 según la EHE-08.

Las condiciones de excentricidad máxima y mínima definen el núcleo límite (la zona por la que debe moverse el centro de gravedad de las armaduras activas). El dimensionamiento óptimo se obtiene cuando $e_{min} = e_{máx}$. Teniendo en cuenta que se

toma un valor de 20% de pérdidas diferidas respecto a la fuerza inicial de pretensado, se obtiene que:

$$-c + \frac{M_{2,f}}{P_2} = c' + \frac{M_{pp}}{P_1}$$

Siendo los 3 vanos de la misma longitud y con las mismas cargas aplicables, solo será necesario calcular una vez y se aplicará la misma excentricidad para todos los casos:

$$c = \frac{\rho^2}{v'} = \frac{0{,}4152^2}{0{,}363} = 0{,}475\ m$$

$$c' = \frac{\rho^2}{v} = \frac{0{,}4152^2}{0{,}337} = 0{,}512\ m$$

$$M_{2,f} = 5954{,}91\ kNm$$

$$M_{pp} = 4364{,}09\ kNm$$

$$P_2 = \frac{0{,}8}{1{,}1} P_1$$

Por lo tanto,

$$-0{,}475 + \frac{5954{,}91}{\frac{0{,}8}{1{,}1} P_1} = 0{,}512 + \frac{4364{,}09}{P_1}$$

$$P_1 = 3.874{,}28\ kN$$

$$e_{min} = e_{máx} = c' + \frac{M_{pp}}{P_1} = 0{,}512 + \frac{4364{,}09}{3.874{,}28} = 1{,}63\ m$$

Teniendo en cuenta los recubrimientos mínimos, la excentricidad máxima que podemos tener es de 0,6 metros, por ello se decide aumentar la fuerza de pretensado a 15.200 kN.

Se decide colocar una armadura activa con las siguientes características:

Y 1860 S7

Módulo elástico: $E_p = 190000\ MPa$

Relajación final prevista= 7%

Coeficiente de rozamiento en curva = $\mu = 0{,}20$

Penetración de cuña estimada = 4 mm

Según la EHE-08, el límite elástico característico de la armadura activa debe estar entre el 0,88 y el 0,95 de la carga unitaria máxima. Tomando 0,90 tendremos:

$$f_{pk} = 1860 \cdot 0{,}9 = 1674\ MPa$$

Se debe predimensionar la armadura limitando la tensión inicial del pretensado, según el artículo 20.2.1 de la EHE-08:

$$\sigma_p = mín\left(0{,}70 \cdot f_{max}, 0{,}85 \cdot f_{pk}\right) = 1302 Mpa$$

$$A_p \geq \frac{P_0}{\sigma_p} = \frac{15.200}{1302} = 11.674{,}35\ mm^2$$

El tesado se realizará mediante tendones formados por 11 cordones de Ø16, es decir con un área total por tendón de 2211,68 mm^2. Se considera un diámetro de vaina de 75 mm, con un área de 4417,86 mm^2, la cual permite una holgura suficiente como para enfilar correctamente los tendones y posteriormente inyectar la lechada.

Serán necesarios, por lo tanto, **5 tendones (2211,68 mm^2/tendón) formados por 11 cordones de Ø16 mm.**

7.3 ARMADURA PASIVA LONGITUDINAL

Como la armadura activa es suficiente para verificar el E.L.U. de flexión y la rotura es dúctil, hay que disponer una armadura pasiva mínima para evitar la fisuración debida a deformaciones impuestas por temperatura y retracción. Las cuantías geométricas longitudinales mínimas, tanto para la cara de tracción como para la cara opuesta, se indican en el artículo 42.3.5 de la EHE-08.

Tracción

$$A_{s,min} = 0{,}0018 \cdot A_c = 0{,}0028 \cdot (3{,}15) = 5{,}67 \cdot 10^{-3} m^2 = 56{,}7\ cm^2 \rightarrow 28\ \text{Ø16 mm}$$

$$\text{Ø16} \rightarrow\ \pi \cdot 8^2 = 201{,}06\ mm^2 = 2{,}01\ cm^2$$

Compresión

$$A'_{s,min} = 0{,}3 \cdot 0{,}0018 \cdot A_c = 17{,}01\ cm^2 \rightarrow 8\ \text{Ø16 mm}$$

7.4 ARMADURA PASIVA TRANSVERSAL

Tras obtener la envolvente de ELU de cortante mediante SAP2000, se procede a realizar las comprobaciones necesarias para disponer la armadura a cortante (cercos).

Sabiendo que la sección más solicitada a cortante es el primer apoyo con un cortante de $V_d = 2.370{,}06\ KN$.

Se debe comprobar que

$$\boldsymbol{V_d \leq V_{u,1}}$$

$$\boldsymbol{V_d \leq V_{u,2}}$$

$V_{u1} = 0{,}3 \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot d V_{u1} = 0{,}3 \cdot 26670 \cdot 4 \cdot 0{,}650 = 20.802{,}6\ kN$ CUMPLE √

$$\boldsymbol{V_{u2} = V_{cu} + V_{su}}$$

La contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante,

$$V_{cu} = \left(\frac{0{,}15}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot \sqrt[3]{100 \cdot \rho_L \cdot f_{ck}} + 0{,}15 \cdot \sigma'_{cd}\right) \cdot b \cdot d$$
$$= \left(\frac{0{,}15}{1{,}15} \cdot 1{,}55 \cdot \sqrt[3]{100 \cdot 0{,}00027 \cdot 40} + 0{,}15 \cdot 83{,}55\right) \cdot 4 \cdot 650$$
$$= 33.123{,}81\ kN$$

Dónde:

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{0{,}65}} = 1{,}55 < 2{,}0$$

$$\rho_L = \frac{A_s}{b_w \cdot d} = \frac{44 \cdot \varnothing 16}{4000 \cdot 650} = 0{,}00027 < 0{,}02$$

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{b \cdot h} = \frac{233{,}94}{4 \cdot 0{,}7} = 83{,}55\ kN$$

Como $V_{cu} > V_{rd}$, no se necesita armadura pasiva a cortante para la resistencia a tracción de la sección.

No obstante, según el artículo 44.2.3.4 de la EHE-08, debe disponerse una armadura transversal mínima, con una cuantía que cumpla:

$$\sum \frac{(A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d})}{sin\alpha} \geq \frac{f_{ct,m}}{7{,}5} \cdot b$$

$$A_\alpha \geq \frac{f_{ct,m} \cdot b}{7{,}5 \cdot f_{y\alpha,d}} = \frac{(0{,}30 \cdot \sqrt[3]{40^2}) \cdot 650}{7{,}5 \cdot 400} = 0{,}76 \frac{mm^2}{mm} = 7{,}6\ cm^2/m$$

Al ser en todas las secciones $V_d < \frac{1}{5} \cdot V_{u1}$, se estudia la separación máxima para asegurar el adecuado confinamiento del hormigón sometido a compresión oblicua $S_{máx}$ de la siguiente manera y con la formula siguiente:

$$S_{máx} = 0{,}75 \cdot d \cdot (1 + cotg\ \alpha) = 0{,}75 \cdot 650 = 487{,}5\ mm$$

Dónde α es igual a 90^o y al ser $S_{máx}$ menor que 600 mm se toma como valor 490 mm.

Por lo tanto, serán necesarios **cercos de 12 mm cada 20 cm**.

8. COMPROBACIÓN EN ESTADOS LÍMITE

A continuación, se comprueba que la estructura responda correctamente a las solicitaciones según el predimensionamiento realizado con su armado tanto activo como pasivo.

8.1 COMPROBACIONES TENSIONALES PRELIMINARES

La existencia de la fuerza de pretensado obliga a realizar en las piezas algunas comprobaciones tensionales, fundamentalmente en dos instantes: uno, en el de aplicación de la fuerza de pretensado, otro en el estado de servicio de las piezas

Por tanto, se debe comprobar preliminarmente las condiciones del dimensionamiento con los valores provisionales de la fuerza de pretensado.

Las tensiones en el hormigón se expresan analíticamente utilizando la expresión de resistencia de materiales en régimen lineal:

Tensiones máximas admisibles en el instante de tesado

Tensiones en la fibra superior

Es recomendable evitar la presencia de tracciones en el hormigón en esta fase (en la fibra superior), por lo que se debe cumplir que

$$\sigma_{c,sup} = \frac{P_1}{A_c} + \frac{P_1 \cdot e + M_1}{I_c} \cdot v > 0$$

$$\sigma_{c,sup} = \frac{15.200}{1{,}16} + \frac{-15.200 \cdot 0{,}6 + M_1}{0{,}5431} \cdot 0{,}337 = 10\ MPa > 0$$

Tensiones en la fibra inferior

Para evitar la aparición de fisuras por compresión en el hormigón, según el artículo 49.2.1 de la EHE-08, las tensiones de compresión en el hormigón (en este caso máximas en la fibra inferior) deben cumplir $\sigma_c \leq 0{,}6 f_{ck,j}$ en las situaciones transitorias bajo la combinación más desfavorable de acciones correspondiente a la fase en estudio.

$$\sigma_{c,inf} = \frac{15.200}{1{,}16} + \frac{15.200 \cdot 0{,}6 - M_1}{0{,}5431} \cdot 0{,}337 = 16\ MPa \leq 0{,}6 f_{ck,j}$$

El valor de $f_{ck,j}$ deberá ser en el instante de tesado mayor a 26,6 Mpa.

Con un hormigón de esta resistencia y de endurecimiento normal, a la edad de 3 días, podría alcanzarse, según el artículo 30.4 de la antigua EHE-98 (a título informativo), aproximadamente 20 MPa.

Tensiones máximas admisibles en el estado de servicio

Tensiones en la fibra superior

Para evitar la aparición de fisuras por compresión en el hormigón, según el artículo 49.2.1 de la EHE-08, las tensiones de compresión en el hormigón (en este caso máximas en la fibra superior) deben cumplir $\sigma_c \leq 0{,}6 f_{ck,j}$ en todas las situaciones

persistentes bajo la combinación más desfavorable de acciones correspondiente a la fase en estudio.

$$\sigma_{c,sup} = \frac{P_2}{A_c} + \frac{P_2 \cdot e + M_{2,k}}{I_c} \cdot v \leq 0{,}6 f_{ck,j}$$

$$\sigma_{c,sup} = \frac{\frac{0{,}8}{1{,}1} \cdot 15.200}{1{,}16} + \frac{\frac{0{,}8}{1{,}1} \cdot 15.200 \cdot 0{,}6 + 5954{,}91}{0{,}5431} \cdot 0{,}337 = 17\ MPa \leq 0{,}6 \cdot 40 = 24\ Mpa$$

Tensiones en la fibra inferior

Se debe verificar que la fibra inferior se encuentre en mínima compresión o en tracción nominal (fibra inferior).

$$\sigma_{c,inf} = \frac{P_2}{A_c} + \frac{P_2 \cdot e + M_{2,k}}{I_c} \cdot v' \leq f_{ct,k}$$

$$f_{ct,k} = 0{,}70 \cdot 0{,}30 \cdot \sqrt[3]{40^2} = 2{,}46\ MPa$$

$$\sigma_{c,inf} = \frac{\frac{0{,}8}{1{,}1} \cdot 15.200}{1{,}16} + \frac{\frac{0{,}8}{1{,}1} \cdot 15.200 \cdot 0{,}6 - 5954{,}91}{0{,}5431} \cdot 0{,}363 = 0{,}9\ MPa \leq f_{ct,k}$$

8.2 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE FLEXIÓN

Se debe comprobar que el momento de diseño de cada sección, es menor o igual al momento último.
A continuación, se adjuntan los cálculos de comprobación.

Los datos de la sección son:

- Acero pasivo: B500SD
- Acero activo: Y 1860 S7, $f_{pk} = 1674\ MPa$, 5 tendones (2211,68 mm2/tendón) de 11Ø16 mm. $f_{pd} = \frac{1674}{1{,}15} = 1456\ MPa$, $E_p = 190000\ MPa$
- Hormigón: HP-40/B/20/IIb, $f_{ck} = 35\ MPa$, $f_{cd} = 26{,}67\ MPa$
- h=700 mm
- b= 4000 mm
- d= 650 mm
- d_p= 600 mm
- Control de ejecución = normal

$$y = \frac{A_p \cdot f_{pd}}{f_{cd} \cdot b} = \frac{11.674{,}35 \cdot 1456}{26{,}67 \cdot 4000} = 159{,}35\ mm$$

Si se supone que plastifica la armadura activa, se tiene:

$$M_u = f_{cd} \cdot b \cdot y \cdot \left(d_p - \frac{y}{2}\right) = f_{cd} \cdot b \cdot y \cdot \left(d_p - \frac{y}{2}\right)$$
$$= 26{,}67 \cdot 4000 \cdot 159{,}35 \cdot \left(600 - \frac{159{,}35}{2}\right) = 8{,}85\ MN \cdot m$$

Debido a que el momento último es muy superior a los momentos solicitaos en la sección tanto como para ELS como para ELU, se comprueba que la sección resiste perfectamente a flexión.

8.3 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE FLEXIÓN

El Estado Límite Último de agotamiento por esfuerzo cortante se ha comprobado en el anterior apartado “6.4 Armadura pasiva transversal” y se verifica que la pasarela resiste correctamente a los esfuerzos de cortante.

9. TRAZADO DE LAS ARMADURAS

Con las armaduras obtenidas en los anteriores apartados, se realiza el croquis de armaduras en la sección.

De todas maneras, las secciones quedan detalladas en el documento *“Plano 07 – Sección del tablero”*.

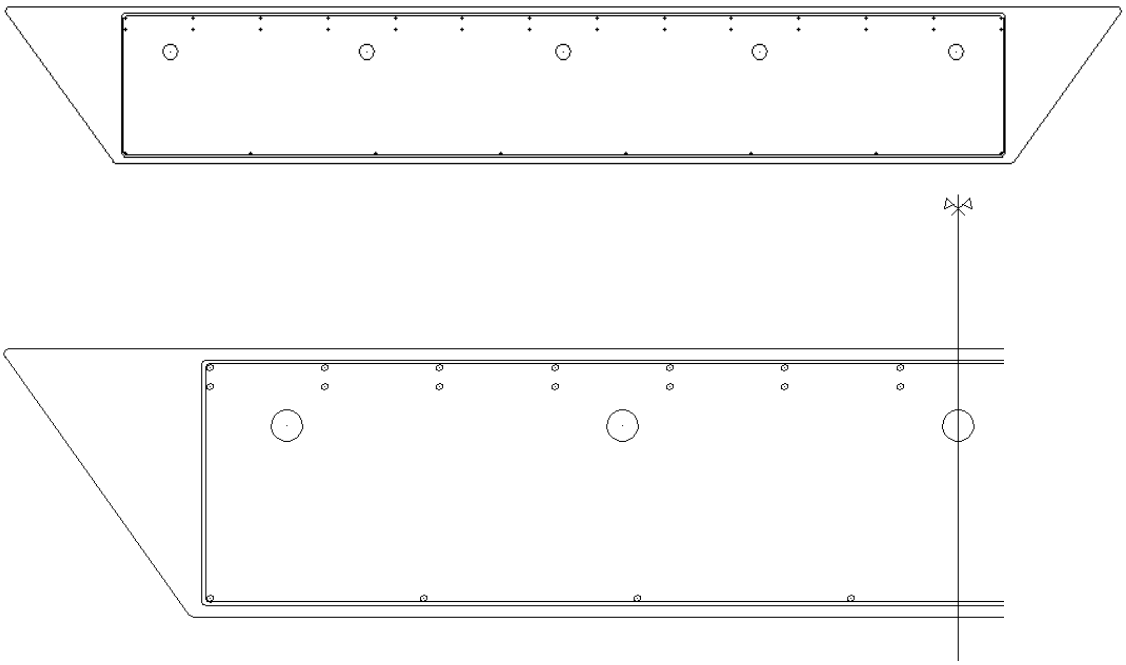


Figura 22. Armadura en los apoyos.

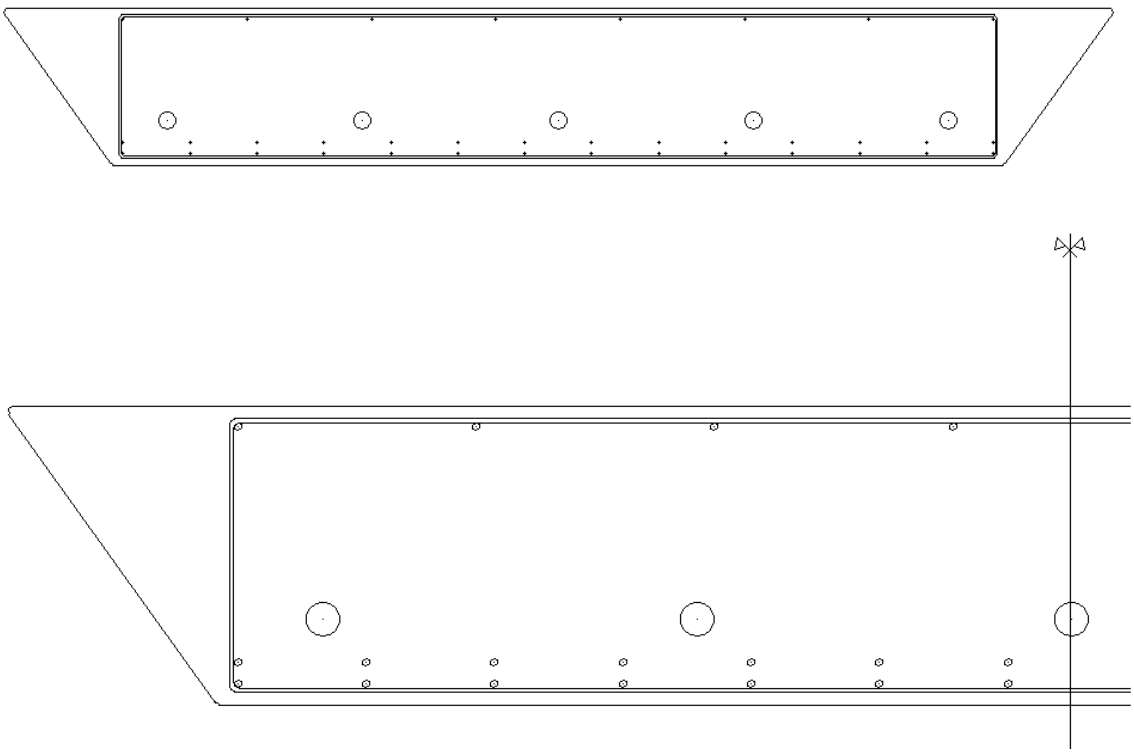


Figura 23. Armadura en las secciones entre apoyos con momentos máximos.

ANEJO 08. CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....3
2. UNIDADES DE CONTROL....3
3. NORMATIVA....3
4. COORDINACIÓN CON EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES....4
5. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN....4
6. CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN....5
7. ENSAYOS....5
7.1 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CIMIENTOS....5
ENSAYOS DE EJECUCIÓN....5
ENSAYOS DE RECEPCIÓN....6
7.2 ACERO....6
ENSAYOS DE MATERIALES....6
ENSAYOS DE RECEPCIÓN....7
ENSAYOS DE MANTENIMIENTO....7
7.3 HORMIGÓN....7
ENSAYOS EN LUGAR DE PROCEDENCIA....7
ENSAYOS DURANTE LA EJECUCIÓN....8
7.4 ELEMENTOS PREFABRICADOS....8
ENSAYOS DE RECEPCIÓN....8
ENSAYOS DURANTE LA EJECUCIÓN....8
8. INFORMES DE CONTROL....9

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene como objetivo definir el conjunto de actuaciones necesarias durante la ejecución de la obra para asegurar que las unidades construidas cumplan todo lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas a la vez que garantizan la función para la que han sido proyectadas.

En este Anejo se describen las operaciones que se realizaran tanto a pie de obra como en fabrica para según que ensayos. Todos los controles serán ejecutados por personal técnico cualificado bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

Además, se verificarán las operaciones en los tajos de obra, como el hormigonado, la colocación de los elementos prefabricados, los movimientos de tierra, etc. Todos los materiales recibidos, en caso de no contar con un certificado propio de garantía, serán controlados de igual manera.

Se llevará un control y registro de todas las operaciones.

Con todo lo descrito, se pretende que el contratista realice un sistema de autocontrol, con sus medios propios tanto de las unidades como de los materiales; que posteriormente someterá al control de la Dirección de Obra, cuando a su juicio los resultados sean satisfactorios.

Sin embargo, la Dirección de Obra hará los ensayos de control que estime necesarios.

2. UNIDADES DE CONTROL

Las unidades sobre las que deberá ejercerse un control de calidad exhaustivo, y que configuran el principal objetivo del presente anejo; son las que se expresan a continuación.

Dado que se trata de un trabajo académico, se desarrollan únicamente 4 de las unidades susceptibles a control.

- Excavación de cimientos.
- Acero
- Hormigón
- Elementos prefabricados

3. NORMATIVA

La normativa de aplicación para la ejecución correcta del Control de Calidad viene determinada por los siguientes documentos, incluidos en cualquier caso en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE).
- Unión Normativa Española (Normativa de ensayos UNE).

- Normas Laboratorio de Transporte (NLT).

Por tanto, los criterios que se desarrollarán a continuación, quedarán sujetos a lo dispuesta en dichos documentos como a los condicionantes incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto.

4. COORDINACIÓN CON EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

Se describen a continuación los medios y parámetros a controlar en la ejecución de la obra, para mantener los estándares de calidad indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto. Para ello debe llevarse a cabo una buena coordinación entre ambos documentos.

De esta manera, el objetivo del Control de Calidad es el de definir todos los parámetros necesarios para que las unidades se ejecuten conforme a lo establecido en el Pliego. Se controlarán así las instalaciones de laboratorios, ensayos (tanto los aparatos como la normativo para cada uno de ellos), personas de control y maquinaria auxiliar. Aunque quede fijado el número de ensayos, este deberá ser posteriormente aprobado por la D.O; que podrá modificarlos si lo considera oportuno.

5. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN

La responsabilidad de la calidad de los elementos, corresponde al Contratista, dependiendo el resultado de la capacidad y la calidad de los medios y garantías que se aporten. De esta manera, es fundamental la valoración de los siguientes aspectos:

- Formación y experiencia de los medios personales de producción.
- Capacidad y calidad de los medios materiales empleados en la producción, como la maquinaria, las instalaciones de fabricación y la colocación de materiales.
- Personal y medios empleados para llevar a cabo el Control de Calidad de Ejecución y Geométrico, en procedimientos adecuados de construcción.
- Garantías de Plan de Autocontrol, según lo que se establece en el correspondiente Manual de Calidad, Procedimientos e Instrucciones Técnicas.

A lo largo de la ejecución de la Obra, el contratista deberá enviar a la Dirección de la Obra la información puntual de la aplicación de su Plan de Autocontrol, de manera que esta pueda comprobar que las actividades realizadas en base a dicho Plan.

El Contratista deberá aportar los certificados de Garantía de Calidad (AENOR o equivalente) de cada suministrador, o de aquellos equipos que demande la Dirección de Obra. Esta podrá decidir reducir los ensayos de verificación conforme a la Normativa correspondiente o a criterio de la Dirección de Obra. Cuando estos certificados no sean aportados, quedara a cargo del contratista el coste de los ensayos adicionales que pudiesen ser necesarios.

6. CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN

El Control de Calidad de Recepción puede desglosarse en tres conceptos, siendo estos los que a continuación se enumeran y se describen someramente:

- Ensayos de Control de Calidad de Materiales y Equipos: unidades de obra o equipos que servirán de base al Director de Obra para el rechazo, aceptación inicial o aceptación inicial con penalización de los mismos.
- Control de Calidad de la Ejecución: procedimientos constructivos, tolerancias, etc. Que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas.
- El Control de Calidad Geométrico: topografía y replanteos que servirán de base al Director de Obra para el rechazo, aceptación inicial o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicada. Este Control de Calidad será el que realice directamente el equipo de Dirección de Obra.

Las aceptaciones iniciales, pasarán a tener carácter de definitivas cuando, transcurrido en primer lugar el plazo de ejecución y posteriormente, el de garantía de obra; no se aprecien diferencias de las mismas. Todo ello sin perjuicio de la responsabilidad decenal establecida en el Art. 1591 del Código Civil y, en su caso, de lo que determine el Art. 149 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

7. ENSAYOS

Se detallan a continuación los ensayos necesarios para asegurar una cuantificación objetiva de la Calidad; para cada una de las unidades mencionadas anteriormente.

7.1 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CIMIENTOS

ENSAYOS DE EJECUCIÓN

Se describen a continuación los ensayos a realizar a lo largo de la ejecución de la unidad de obra descrita en el presente Anejo. Quedan excluidos aquellos ensayos que, por su sencillez de ejecución no necesitan ser presupuestados, o aquellos consistentes en una inspección visual de la obra. Estos, quedaran detallados en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto. Así, los ensayos para esta unidad son:

ENSAYO	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
GRANULOMETRÍA	Una (1) cada 10 m3	5	36,13	180,65
DENSIDAD APARANTE	Una (1) cada 20 m3	60	13,65	819,00
CLASIFICACIÓN SEGÚN PG-3	Una (1) cada 20 m3	5	31,70	158,50
PROCTOR MODIFICADO	Uno (1) cada 20 m3	5	64,53	322,65
ANALISI DE CARGA INSITU	-	1	157,69	157,69

ENSAYOS DE RECEPCIÓN

En este apartado, se establecerán los criterios que permitan comprobar que la obra ha sido correctamente ejecutada. Se trata en este caso de ensayos sencillos, de inspección visual o con herramientas sencillas como nivel burbuja.

7.2 ACERO

ENSAYOS DE MATERIALES

Se establecen a continuación las condiciones que deberá cumplir el material, por lo que se establecen los siguientes ensayos, con las finalidades que se indican:

- Sección equivalente: la sección debe ajustarse a lo establecido en proyecto.
- Límite elástico: la calidad del acero sea la adecuada.
- Carga de rotura: garantizar que la deformación de rotura es la preestablecida.
- Alargamiento en rotura: garantizar que la deformación de rotura es la preestablecida.
- Ensayos de plegado-desdoblado a 90ºC: establecer la validez de las barras para adaptarse al trazado de pretensado.
- Relajación a 1000 horas, 20ºC a 70% de la carga de rotura: establecer las pérdidas del pretensado que pueden ser importantes.
- Fuerza de tesado: los cables deberán quedar con la fuerza de tesado necesaria.
- Alargamiento tras penetración de cuña, para conocer las pérdidas en el pretensado.
- Viscosidad del mortero de inyección en el cono de Marsch, que establecerá si el mortero envolverá bien al cable.
- Replanteo de los cables, para establecer que el trazado de los cables no se desvía del original.

ENSAYO	RANGO	Nº DE ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
SECCIÓN EQUIVALENTE	Variación respecto a la exacta menor del 3%	50	11,10	555,00
LÍMITE ELÁSTICO	1.100 MPa con variación menor del 5%	25	63,26	1.581,50
CARGA EN ROTURA	1.500 MPa con variación menor del 10%	50	13,73	686,50
ALARGAMIENTO EN ROTURA	8-10%	50	13,73	686,50
ENSAYOS PLEGADO-DESDOBLADO	Doblado de la barra 90º	100	20,84	2.084,00
RELAJACIÓN A 1000 HORAS	2-5%	50	28,10	1.405,00
Fuerza de tesado	Valor del tesado con	90	6,76	608,40

	variación del 5%			
Alargamiento tras penetración de cuña	Menos de 2 mm	90	8,93	803,70
Viscosidad del mortero de inyección	Fluido	50	20,77	1.038,50
Replanteo de los cables	Variaciones menores del 13%	90	6,91	621,90

ENSAYOS DE RECEPCIÓN

En este apartado, se establecerán los criterios que permitan comprobar que la obra ha sido correctamente ejecutada. Se trata en este caso de ensayos sencillos, de inspección visual a lo largo de todo el trazado de los cables y el control de tensión de los cables en la última fase de tesado.

ENSAYOS DE MANTENIMIENTO

Se establecen las pautas para el control del elemento durante su fase de mantenimiento, de tal manera que, deberá controlarse la posible aparición de fisuras en el entorno de los anclajes.

ENSAYO	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
INSPECCIÓN VISUAL DE LA SUPERFICIE	Superficie sin fisuras	16 (aprox. 1/mes)	10,55	168,80
INSPECCION VISUAL DE LA ZONA DE ANCLAJE	No existencia de fisuras de más de 1 mm	16 (aprox. 1/mes)	10,55	168,80

7.3 HORMIGÓN

ENSAYOS EN LUGAR DE PROCEDENCIA

Se establecen a continuación las condiciones necesarias que deberá cumplir el material en su fase de fabricación en central. Es importante remarcar que, al tratarse de hormigones con sello de calidad reconocido oficialmente no es necesario realizar ensayos de los materiales componentes del hormigón. Por ello se realizarán:

ENSAYO	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
ENSAYO GRANULOMETRICO (NLT-150/58)	Un (1) ensayo por cada 100 m3	195	16,48	3.213,60
ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO DE GRUESOS Y FINOS	Un (1) ensayo por cada 50 m3	390	17,48	6.817,20

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MATERIA ORGÁNICA	Un (1) ensayo por cada 50 m3	390	19,42	7.573,80
ENSAYO DE FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ 0,08	Un (1) ensayo por cada 50 m3	390	12,95	5.050,50

ENSAYOS DURANTE LA EJECUCIÓN

En la fase de ejecución de los elementos de hormigón al que hace referencia este anejo, deberán llevarse a cabo los siguientes ensayos:

- Determinación de la consistencia mediante el Cono de Abrahms, para controlar la resistencia.
- Ensayo característico del Hormigón, incluyendo la realización de 2 series de probetas cilíndricas de 15x30 cm procedentes de 5 amasadas distintas. Conservación, refrenado, rotura de las probetas y emisión del informe correspondientes.

ENSAYO	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CONSISTENCIA CONO DE ABRAHMS	Dos (2) ensayos por cada 100 m3	390	10,41	7.569,90
ENSAYO CARACTERISTICO DEL HORMIGON	Dos (2) ensayos por cada 100 m3	390	85,69	33.419,10

7.4 ELEMENTOS PREFABRICADOS

ENSAYOS DE RECEPCIÓN

En este apartado, se establecerán los criterios que permitan comprobar que los elementos característicos de cada unidad de obra han sido correctamente ejecutados. Se trata en este caso de ensayos sencillos, de inspección visual o de medidas.

ENSAYO	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
INSPECCIÓN VISUAL DE LA SUPERFICIE	Superficie sin fisuras	16 (aprox. 1/mes)	10,55	168,80
CONTROL DIMENSIONAL	Medición y alineación	-	10,55	168,80

ENSAYOS DURANTE LA EJECUCIÓN

Se describen a continuación los ensayos a realizar a lo largo de la ejecución de la unidad de obra. Quedan excluidos aquellos ensayos que, por su sencillez de ejecución no necesitan ser presupuestados, o aquellos consistentes en una inspección visual de la obra. Estos, quedaran detallados en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto. Así, los ensayos para esta unidad son:

8. INFORMES DE CONTROL

Se deberán realizar una serie de informes recopilando la calidad de ciertos elementos de la obra. Una vez redactados dichos informes, estos deberán ser remitidos a la Dirección de Obra para que esta pueda hacer un seguimiento de la calidad de la obra.

Deberán, asimismo, recogerse todos los documentos e informes relacionados con el proceso de Control de Calidad en un único documento conocido como libro de control de la obra. Este deberá estar a disposición de la Dirección de la Obra, y deberá contener todos los aspectos relevantes del control de calidad, así como todos los informes redactados sobre el tema.

MEDICIONES

Fecha: 26/09/19 Pág.: 1

OBRA 01 PRESUPUESTO CONTROL DE CALIDAD
CAPÍTULO 01 EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	
1	J030N50Q	u	Determinación de la densidad aparente de una muestra de áridos, según la norma NLT 156	
			MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**

OBRA 01 PRESUPUESTO CONTROL DE CALIDAD
CAPÍTULO 02 ACERO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	
1	34A1D58D	kg	Acero Y 1860 S7 de 19 cordones de 15.2 mm enfilado en tendón de 25 m de largo, tesado de 4500 kN de fuerza con anclajes activos de acero fundido, vaina de tubo de acero corrugado de 100 mm de D y 0.3 mm de espesor e inyección de lechada	
			MEDICIÓN DIRECTA	**100,000**
2	G4B13100	kg	Armadura para pilares AP500 S en barras de diámetro como máximo 16 mm, de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	
			MEDICIÓN DIRECTA	**100,000**
3	G4BC3100	kg	Armadura para losas de estructura AP500 S en barras de diámetro como máximo 16 mm, de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	
			MEDICIÓN DIRECTA	**100,000**
4	G4BF3201	kg	Armadura para estribos AP500 S en barras de diámetro superior a 16 mm, de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	
			MEDICIÓN DIRECTA	**100,000**

OBRA 01 PRESUPUESTO CONTROL DE CALIDAD
CAPÍTULO 03 HORMIGÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	
1	J3V15103	u	Ensayo dinámico de carga de un pilote, con desplazamiento a obra, montaje y desmontaje de equipo, según la norma ASTM D4945-00	
			MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**
2	J451AA00	u	Determinación del recubrimiento y del diámetro de las armaduras, con pachómetro de alta calidad en 10 puntos de un elemento de hormigón armado	
			MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**
3	J452JJ03	u	Ensayo bajo carga estática del conjunto tendón-anclaje, según la norma UNE 41184	

MEDICIONES

			MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**
4	J452KJ03	u	Ensayo bajo cargas dinámicas del conjunto tendón-anclaje, según la norma UNE 41184	
			MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**
5	J452LK03	u	Ensayo de transferencia de carga sobre un dispositivo de anclaje, según la norma UNE 41184	
			MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**

PRESUPUESTO

Fecha: 26/09/19 Pág.: 1

Obra 01 Presupuesto Control de Calidad
Capítulo 01 EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	J030N50Q	u	**Densidad aparente muestra áridos** Determinación de la densidad aparente de una muestra de áridos, según la norma NLT 156 (P - 5)	67,55	1,000	67,55

TOTAL Capítulo 01.01 **67,55**

Obra 01 Presupuesto Control de Calidad
Capítulo 02 ACERO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	34A1D58D	kg	**Acero Y 1860 S7 19x15.2mm,tendón 25m,4500kN,anc.acero fundido,vaina tubo ac.corrugado D=100mm e=0.3m** Acero Y 1860 S7 de 19 cordones de 15.2 mm enfilado en tendón de 25 m de largo, tesado de 4500 kN de fuerza con anclajes activos de acero fundido, vaina de tubo de acero corrugado de 100 mm de D y 0.3 mm de espesor e inyección de lechada (P - 1)	3,47	100,000	347,00
2	G4B13100	kg	**Arm.pilares AP500S barras corrug.,D <=16mm** Armadura para pilares AP500 S en barras de diámetro como máximo 16 mm, de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 (P - 2)	1,12	100,000	112,00
3	G4BC3100	kg	**Armadura p/losa estruc.AP500S barras corrug.,D <=16mm** Armadura para losas de estructura AP500 S en barras de diámetro como máximo 16 mm, de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 (P - 3)	1,28	100,000	128,00
4	G4BF3201	kg	**Armadura p/estr.AP500S,D>16mm** Armadura para estribos AP500 S en barras de diámetro superior a 16 mm, de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 (P - 4)	1,22	100,000	122,00

TOTAL Capítulo 01.02 **709,00**

Obra 01 Presupuesto Control de Calidad
Capítulo 03 HORMIGÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	J3V15103	u	**Ensayo dinámico carga pilote,despl.,mont/desm.equipo** Ensayo dinámico de carga de un pilote, con desplazamiento a obra, montaje y desmontaje de equipo, según la norma ASTM D4945-00 (P - 6)	5.170,41	1,000	5.170,41
2	J451AA00	u	**Recubrimiento+D armadura en 10 ptos del elemento** Determinación del recubrimiento y del diámetro de las armaduras, con pachómetro de alta calidad en 10 puntos de un elemento de hormigón armado (P - 7)	147,79	1,000	147,79
3	J452JJ03	u	**Ens.bajo carg.estática conj.tendón-anclaje** Ensayo bajo carga estática del conjunto tendón-anclaje, según la norma UNE 41184 (P - 8)	3.810,00	1,000	3.810,00
4	J452KJ03	u	**Ens.bajo carg.dinámicas conj.tendón-anclaje** Ensayo bajo cargas dinámicas del conjunto tendón-anclaje, según la norma UNE 41184 (P - 9)	3.288,00	1,000	3.288,00

PRESUPUESTO

5	J452LK03	u	**Ensayo transferencia carga 1dispositivo anclaje** Ensayo de transferencia de carga sobre un dispositivo de anclaje, según la norma UNE 41184 (P - 10)	2.940,00	1,000	2.940,00
TOTAL	**Capítulo**		**01.03**			**15.356,20**

ANEJO 09. GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 3

2. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS Y TIPOLOGIA DE RESIDUOS 4

2.1. RESIDUOS INERTES 4

2.2. RESIDUOS NO PELIGROSOS 5

2.3. RESIDUOS PELIGROSOS 5

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCION DE RESIDUOS EN OBRA 6

4. OTROS TRATAMIENTOS EN OBRA DE CARÁCTER GENERAL 7

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA 7

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente Anejo del Estudio de la Gestión de Residuos pretende incorporar el seguimiento y control de residuos de la construcción y derribos generados durante la obra.

La aprobación de Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el cual se regula la producción y gestión de los residuos de construcciones y demolición establece un precedente a nivel nacional en la gestión de residuos.

El contratista deberá velar por el cumplimiento de dicha normativa específica vigente, fomentando la prevención de residuos, la reutilización, el reciclado y otras formas de valoración, asegurando el desarrollo sostenible de la obra. Según el decreto 161/2001 se tiene que proceder a la ordenación de las operaciones de gestión de demoliciones, runas y otros residuos de la construcción por razones de protección del medio ambiente y económicas.

El contenido del estudio viene establecido en el artículo 4 del Real Decreto:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos o norma que la sustituya.

2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición dentro de la obra que fueran necesarios. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de la adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las exigencias del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en un capitulo independiente.

2. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS Y TIPOLOGIA DE RESIDUOS

Residuo de la construcción y derribos: cualquier substancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.a de la Ley 10/998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM7304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen el 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Los residuos contaminantes generados en la obra, en ningún caso se verterán sobre el terreno. Para evitarlo, el contratista deberá establecer un sistema de recogida de residuos y se gestionará de acuerdo con lo que establece la normativa relativa a gestión de residuos.

Se describen a continuación los principales requisitos aplicables a la producción y gestión de residuos durante las obras a realizar. Además, se indican los procedimientos y medidas correctoras que, de acuerdo con la legislación, el contratista debe llevar a cabo en toda el área donde se ejecuten las obras y en su franja de afección y de manera especial en las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos, inertes y asimilables a urbanos, parque de maquinaria, campamento de obra e instalaciones auxiliares productoras de los Residuos Peligrosos.

2.1. RESIDUOS INERTES

Se engloban en este grupo todos aquellos residuos No peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o bilógicas significativas y que cumplen los criterios de admisión en vertederos de inertes:

- Tierras y piedras sobrantes no contaminadas
- Mezclas de residuos (escombros)
- Hormigón procedente de limpieza de cubas de hormigón
- Cualquier otro residuo que cumpla la definición de residuo inerte recogida en la Ley 10/1998 de Residuos estatal y la Ley 10/2000 de Residuos de la Comunidad Valenciana.

Cuando sea necesario se establecerá y acondicionará un área específica para su recogida.

Los residuos inertes podrán tener dos destinos posibles:

- Eliminación en vertedero autorizado (Empresas registradas por la Generalitat de Catalunya para realizar actividades de gestión de residuos no peligrosos). En el caso de vertederos municipales, sólo tienen competencia para recibir escombros de obras menores, por lo que, si autorizan la entrada de residuos procedentes de obras mayores, será con la consideración y justificación de su reutilización, restauración, acondicionamiento o relleno de sus propias instalaciones.

- Reutilización o valoración (restauración, acondicionamiento y relleno, con fines de construcción).

Cualquier otro destino distinto de los anteriores será considerado como ilegal. Los depósitos o almacenamientos en fincas colindantes, caminos, etc. solamente podrán considerarse como depósito temporal de los residuos, pero por tiempo inferior a un año cuando su destino sea la eliminación, y de dos años cuando su destino sea la valorización. Se pondrá especial cuidado en que se justifique la entrega de estos residuos a los lugares adecuados a través de la presentación de albaranes o facturas donde se especifiquen las cantidades entregadas.

2.2. RESIDUOS NO PELIGROSOS

- Cartón de embalaje de materiales
- Plásticos de envoltorios de material
- Madera de embalajes (principalmente palés)
- Residuos orgánicos
- Chatarra en general
- Neumáticos fuera de uso
- Residuos vegetales

Se engloba también en este grupo cualquier otro residuo que tenga la consideración de asimilable a urbano de acuerdo con las definiciones recogidas en la Ley 10/1.998 de Residuos y la Ley 10/2.000.

El contratista deberá firmar un contrato con un gestor autorizado de Residuos No Peligrosos, entregándole los residuos para su correcto trasporte y valorización o eliminación, o entregarlos a las entidades locales en las condiciones que determinen las correspondientes ordenanzas municipales.

De acuerdo con la legislación y el tipo de actuación a realizar el contratista deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Mantener los RNP en condiciones adecuadas de seguridad e higiene, teniendo en cuenta que el periodo máximo de almacenamiento es de dos años (según Ley 10/98 Art.3.n, Ley 10/2.000 art.43.2).

- Evitar mezclar los RNP con residuos clasificados como peligrosos.

Los residuos de tipo vegetal, procedentes de talas de matorrales, talas de arbolado o restauración, deben ser retirados y gestionados adecuadamente cumpliendo lo establecido en el Residuos y en su caso se depositará en vertederos debidamente autorizados por la Consellería de Territori i Hábitatge.

Si durante el periodo de obra se realizase sustitución de neumáticos se debe tener en cuenta que existe legislación específica que establece la prohibición de la eliminación de neumáticos fuera de uso por incineración sin recuperación de energía y su depósito en vertedero en el caso de neumáticos usados enteros, con exclusión de los neumáticos utilizados como elementos de protección en el vertedero y en el caso de neumáticos usados reducidos a tiras.

2.3. RESIDUOS PELIGROSOS

Se contemplan en este grupo todos aquellos que figuren como peligrosos (marcados con un asterisco) en la Orden MAM/304/2.002.

- Recipientes y envases que los hayan contenido.
- Todos aquellos que, aun no figurando en la Lista Europea de Residuos, tengan tal consideración de acuerdo con el RD 952/1.997 de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Todos aquellos que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria.
- Los residuos identificados como peligrosos durante las obras a realizar son los siguientes:

- Envases de cualquier material que hayan contenido sustancias peligrosas (productos químicos, aceites, disolventes, etc.)
- Aceites usados (procedentes principalmente de motores de combustión y de los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción)
- Disolventes usados
- Trapos o cualquier otro material absorbente impregnado de aceite o cualquier sustancia peligrosa
- Baterías y pilas

- Hidrocarburos
- Aerosoles
- Fitosanitarios
- Tierras contaminadas

La gestión de los residuos peligrosos seguirá lo establecido en la legislación básica de residuos (principalmente la Ley 10/1.998 de 21 de abril de residuos (estatal)) y especialmente lo establecido en la legislación específica para este tipo de residuos (RD 952/1.997 de 20 de junio por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1.986 de 14 de mayo, básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos mediante Real Decreto 833/1.988 de 20 de julio), además se tendrán en cuenta los procedimientos de autorización y registro para productores y gestores de residuos establecido en la legislación autonómica.

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCION DE RESIDUOS EN OBRA

- Se dará prioridad a aquellos materiales que provengan de reciclado y/o reutilización los cuales serán suministrados con la menor cantidad posible de embalaje.
- Se habilitarán “puntos limpios” en las instalaciones auxiliares de obra donde se ubicarán los contenedores, debidamente identificados necesarios para la recogida selectiva de residuos.
- Los residuos (no peligrosos y peligrosos) serán gestionados a través de gestores de residuos y transportistas debidamente autorizados (para cada tipo de residuo).
- Se evitará la realización de operaciones de mantenimiento de maquinaria en la propia obra, realizándose en talleres en localidades próximas a la zona de obra. En caso de ser necesario, los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas (y con sistemas de recogida de residuos y, específicamente, de aceites usados) para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.
- Se procederá a la adecuada impermeabilización de las áreas de instalaciones auxiliares temporales de obra.
- Los residuos peligrosos se acopiarán en zonas especiales. Las zonas destinadas al almacenamiento de residuos peligrosos deberán: estar protegidas de la lluvia (a cubierto); ser impermeables o disponer de un sistema de retención (deposito estanco, losa de hormigón, cubeto de retención) que evite posibles derrames; disponer de materiales absorbentes en función del volumen a almacenar previsto y un extintor de polvo seco mínimo de 6kg.
- Durante su periodo de almacenamiento en obra, los residuos se deberán mantener en condiciones adecuadas de seguridad e higiene. El tiempo de almacenamiento no excederá de 2 años para los residuos no peligrosos y de 6 meses para residuos peligrosos.
- El Contratista está obligado a dejar libres de residuos, materiales de construcción, maquinaria y cualquier tipo de elemento contaminante los terrenos ocupados o utilizados durante la fase de obra. Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza de toda la zona, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos existentes en la zona de actuación.

4. OTROS TRATAMIENTOS EN OBRA DE CARÁCTER GENERAL

Las actuaciones para la construcción de la pasarela peatonal comienzan con la etapa de movimiento de tierras.

Durante esta fase se dispondrá un contenedor frente a la pasarela para recoger los residuos procedentes de la limpieza de la misma. Cuando comience la etapa de desmonte y excavación se dispondrá de un camión trabajando conjuntamente con los equipos de excavación, que se encargará de llevar las tierras resultantes al vertedero correspondiente. Si se pudiese aprovechar algo de tierra para futuros rellenos se realizará un acopio en la misma parcela.

En la etapa de hormigonado de la cimentación, se tratará de desperdiciar la menor cantidad de hormigón posible. Se dispondrá de un camión hormigonera que, al terminar los trabajos, llevará la cantidad restante de nuevo a central a fin de reutilizarlo o reciclar sus materiales. Con respecto a los recortes de armaduras, se depositarán en el contenedor mixto dispuesto permanentemente frente a la parcela.

En el transcurso del resto de la obra se seguirá utilizando este contenedor mixto exterior para el depósito de los residuos no reutilizables, que serán la mayoría. Se tratará de suministrar el acero estructural con las dimensiones correctas para tener que realizar los menores recortes posibles. Dicho contenedor se vaciará al final de la jornada de trabajo cuando este cerca de su capacidad máxima en el vertedero correspondiente. Una vez llevado al vertedero se depositará de nuevo el contenedor en su ubicación hasta el comienzo de la jornada siguiente.

Cuando sea acometa el tratamiento de los residuos peligrosos se dispondrá de un contenedor aparte del mixto donde se depositarán hasta la llegada del organismo de gestión correspondiente que se encargara de su recogida.

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc.) y el del embalaje de los productos suministrados.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Para todo ello, se ha utilizado el documento de Estudio de Gestión de Residuos que permite dar cumplimiento al “Real decreto 210/2018 de aprobación del Programa de prevención y gestión de residuos y recursos de Catalunya (PRECAT20)”, al “Real Decreto 105/2008, regulador de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición”, de ámbito estatal y al decreto de la Generalitat: 21/2006, de Ecoeficiencia.

A continuación, se adjuntan las tablas de los resultados obtenidos.

Residus d'excavació

Tipus de terres d'excavació	Volum (m^3)	Densitat residu real (tones/m^3)	Pes residu (tones)	
grav a i sorra compac	0,00	2	0,00	
grav a i sorra solta	0,00	1,7	0,00	
argiles	0,00	2,1	0,00	
terra v egetal	0,00	1,7	0,00	
pedraplè	0,00	1,8	0,00	
terres contaminades	0,00	1,8	0,00	
altres	516,93	1,9	982,16	
Total residu excavació	**516,93 m^3**		**982,16 t**	**516,93 m^3**

Residus de rehabilitació (construcció)

Superfície equivalent 135,00 m^2

	Pes (tones/m^2)	Pes residus (tones)	Volum aparent (m^3/m^2)	Volum aparent (m^3)
sobrants d'execució	0,0859	11,5945	0,0896	12,0920
obra de fàbrica	0,0366	4,9456	0,0407	5,4945
formigó	0,0365	4,9226	0,0261	3,5168
petris	0,0079	1,0611	0,0118	1,5930
guixos	0,0039	0,5301	0,0097	1,3122
altres	0,0010	0,1350	0,0013	0,1755
embalatges	0,0043	0,5760	0,0285	3,8516
fustes	0,0012	0,1629	0,0045	0,6075
plàstics	0,0016	0,2133	0,0104	1,3973
paper i cartró	0,0008	0,1121	0,0119	1,6038
metalls	0,0007	0,0878	0,0018	0,2430
Residu de rehabilitació (construcció)	0,090152	**12,17 t**	0,1181	**15,94 m^3**

Càlcul del dipòsit

Residus d'excav ació */ **	0 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus de construcció i enderroc **	2204,76 T	11 euros/T	24252,36 euros
		PES TOTAL DELS RESIDUS	**2.204,8 Tones**
		Total dipòsit * **	**24.252,36 euros**

MEDICIONES

Fecha: 26/09/19 Pág.: 1

OBRA 01 PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS
CAPÍTULO 01 GESTIÓN DE RESIDUOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	
1	F2R350D7	m3	Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 24 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de más de 5 y hasta 10 km	
			MEDICIÓN DIRECTA	**954,675**
2	E2R4503A	m3	Carga con medios mecánicos y transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 7 t, con un recorrido de más de 15 y hasta 20 km	
			MEDICIÓN DIRECTA	**2.593,770**
3	F2RA7LP1	m3	Deposición controlada en vertedero autorizado incluído el cánon sobre la deposición controlada de residuos de la construcción nsegün la LLEI 8/2008, de residuos de tierra inertes con una densidad 1.6 t/m3, procedentes de excavación, con códig 170504 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
			MEDICIÓN DIRECTA	**516,925**
4	F2RA71H1	m3	Deposición controlada en vertedero autorizado incluído el cánon sobre la deposición controlada de residuos de la construcción nsegün la LLEI 8/2008, de residuos de hormigón inertes con una densidad 1.45 t/m3, procedentes de construcción o demolición, con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
			MEDICIÓN DIRECTA	**15,940**

PRESUPUESTO

Fecha: 26/09/19 Pág.: 1

Obra 01 Presupuesto Gestión de Residuos
Capítulo 01 GESTIÓN DE RESIDUOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	F2R350D7	m3	**Transp.tierras,instal.gestión residuos,camión 24t,carg.mec.,rec.5-10km** Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 24 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de más de 5 y hasta 10 km (P - 2)	2,66	954,675	2.539,44
2	E2R4503A	m3	**Carga mec.+transp.tierras,instal.gestión residuos,camión 7t,rec.15-20km** Carga con medios mecánicos y transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 7 t, con un recorrido de más de 15 y hasta 20 km (P - 1)	11,15	2.593,770	28.920,54
3	F2RA7LP1	m3	**Deposición controlada vertedero autorizado incluído el cánon sobre la deposición controlada de resid** Deposición controlada en vertedero autorizado incluído el cánon sobre la deposición controlada de residuos de la construcción nsegún la LLEI 8/2008, de residuos de tierra inertes con una densidad 1.6 t/m3, procedentes de excavación, con códig 170504 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) (P - 4)	5,55	516,925	2.868,93
4	F2RA71H1	m3	**Deposición controlada vertedero autorizado incluído el cánon sobre la deposición controlada de resid** Deposición controlada en vertedero autorizado incluído el cánon sobre la deposición controlada de residuos de la construcción nsegún la LLEI 8/2008, de residuos de hormigón inertes con una densidad 1.45 t/m3, procedentes de construcción o demolición, con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) (P - 3)	13,78	15,940	219,65
TOTAL	**Capítulo**		**01.01**			**34.548,56**

ANEJO 10. PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. OBJETIVOS 3
2. PLAZO DE EJECUCIÓN 3
3. PLAN DE OBRA 3

1. OBJETIVOS

El objetivo del presente Anejo es calcular el tiempo apropiado para la realización de las obras contenidas en este proyecto, en función de lo medios mecánicos y humanos que se encuentran en general a disposición del contratista.

Se han tenido en cuenta las mediciones del proyecto, calculando el tiempo necesario para las diferentes actividades en base a rendimientos generales obtenidos de la experiencia, con la suficiente holgura para que se puedan realizar en este tiempo, aunque existiesen imprevistos.

2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de la obra resultado del análisis de las actividades, será de SEIS (8) MESES, en los que se podrán llevar a cabo las obras contenidas en el presente proyecto.

3. PLAN DE OBRA

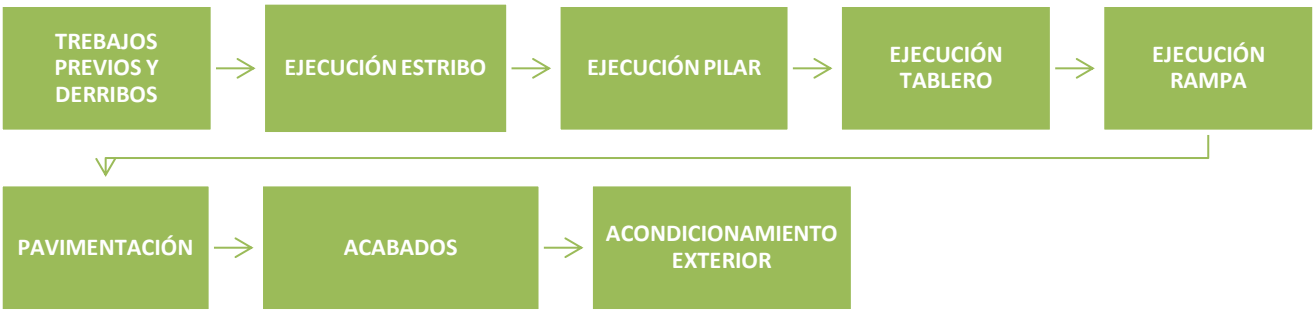
Para la ejecución de las obras, se considera que el plazo de 6 MESES es el apropiado, incluyendo imprevistos de carácter climatológico, averías, o cualquier otro tipo de inclemencia.

Los aspectos considerados prioritariamente para la planificación han sido:

- Minimizar las interferencias, con el tránsito y los peatones, manteniendo la movilidad de los peatones y los accesos a las casas, motivo por el cual se realizar los desvíos debidamente señalizados.
- Minimizar la afectación al paso del ferrocarril por debajo del nuevo puente a construir, garantizando su paso sin interferir con el servicio ferroviario.
- Mantener los servicios municipales siempre operativos.
- Tener en cuenta plazos de repasos y comprobación de funcionalidad de todos los elementos.

El proceso que se propone para realizar las obras en estudio, corresponde a grandes rasgos con el esquema indicado a continuación, en una única fase con las actividades que se preceden una continua a la otra, teniendo en cuenta que en algunos casos es posible solapar actividades y que el contratista, en caso de no cumplir plazos, pueda optar a esta opción, garantizando en todo momento la movilidad y la correcta ejecución de la obra.

- **EJECUCIÓN OBR**

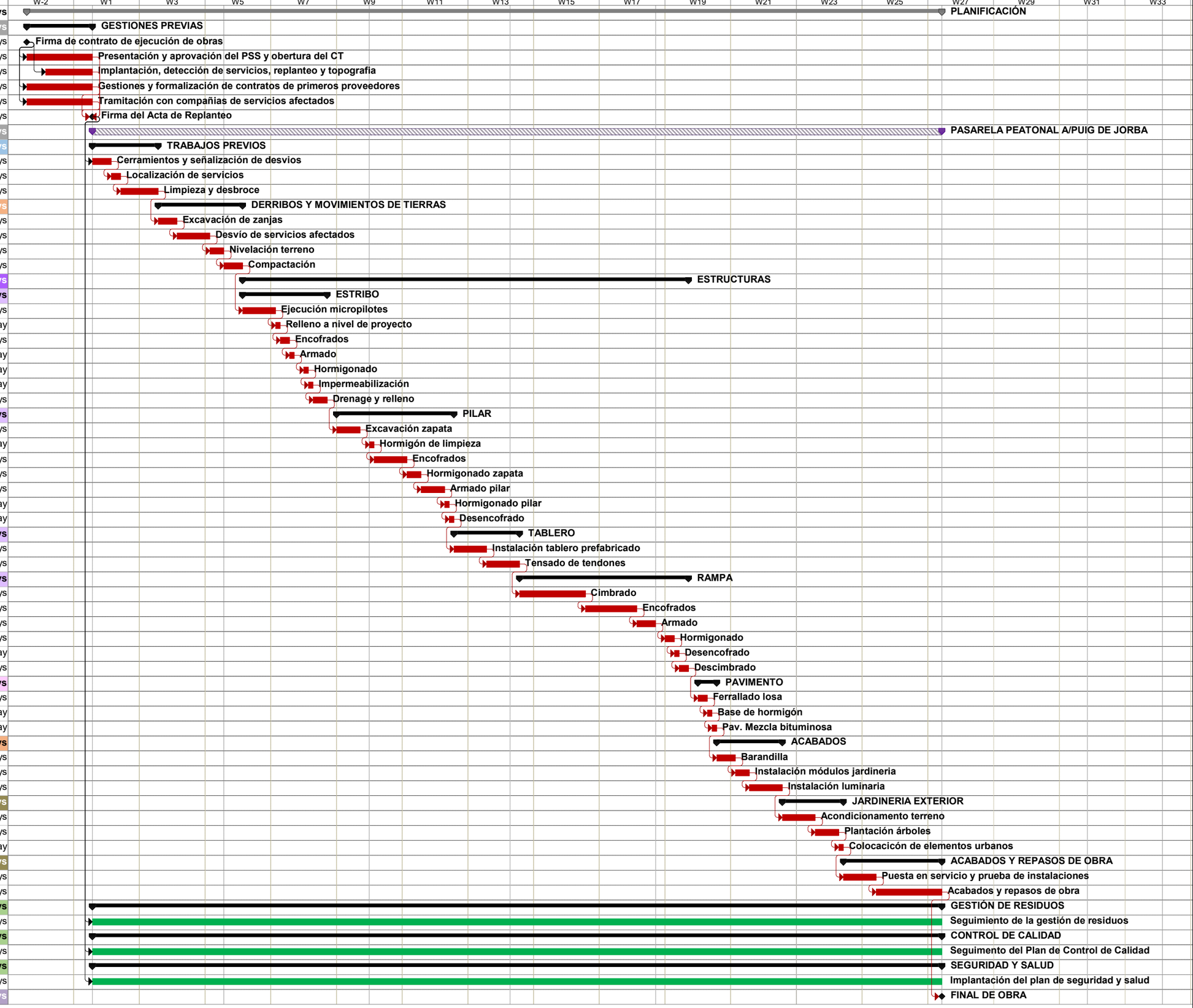


La metodología de los trabajos será la definida en la memoria constructiva.

A continuación, se adjunta el diagrama de Gantt a medida real realizado con PROJECT.

NUEVA PASARELA DE PASO SOBRE LAS VIAS DEL FERROCARRIL EN LA AVENIDA PUIG DE JORBA

ID	Nombre de tarea	Duration
0	**PLANIFICACIÓN**	**139 days**
1	**GESTIONES PREVIAS**	**10 days**
2	Firma de contrato de ejecución de obras	0 days
3	Presentación y aprovación del PSS y obertura del CT	10 days
4	Implantación, detección de servicios, replanteo y topografia	8 days
5	Gestiones y formalización de contratos de primeros proveedores	10 days
6	Tramitación con compañias de servicios afectados	10 days
7	Firma del Acta de Replanteo	0 days
8	**PASARELA PEATONAL A/PUIG DE JORBA**	**129 days**
9	**TRABAJOS PREVIOS**	**10 days**
10	Cerramientos y señalización de desvios	2 days
11	Localización de servicios	2 days
12	Limpieza y desbroce	6 days
13	**DERRIBOS Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS**	**12 days**
14	Excavación de zanjas	2 days
15	Desvío de servicios afectados	5 days
16	Nivelación terreno	3 days
17	Compactación	2 days
18	**ESTRUCTURAS**	**69 days**
19	**ESTRIBO**	**14 days**
20	Ejecución micropilotes	5 days
21	Relleno a nivel de proyecto	1 day
22	Encofrados	2 days
23	Armado	1 day
24	Hormigonado	1 day
25	Impermeabilización	1 day
26	Drenage y relleno	3 days
27	**PILAR**	**19 days**
28	Excavación zapata	5 days
29	Hormigón de limpieza	1 day
30	Encofrados	5 days
31	Hormigonado zapata	3 days
32	Armado pilar	3 days
33	Hormigonado pilar	1 day
34	Desencofrado	1 day
35	**TABLERO**	**10 days**
36	Instalación tablero prefabricado	5 days
37	Tensado de tendones	5 days
38	**RAMPA**	**26 days**
39	Cimbrado	10 days
40	Encofrados	7 days
41	Armado	4 days
42	Hormigonado	2 days
43	Desencofrado	1 day
44	Descimbrado	2 days
45	**PAVIMENTO**	**4 days**
46	Ferrallado losa	2 days
47	Base de hormigón	1 day
48	Pav. Mezcla bituminosa	1 day
49	**ACABADOS**	**10 days**
50	Barandilla	2 days
51	Instalación módulos jardineria	3 days
52	Instalación luminaria	5 days
53	**JARDINERIA EXTERIOR**	**9 days**
54	Acondicionamento terreno	5 days
55	Plantación árboles	3 days
56	Colocacicón de elementos urbanos	1 day
57	**ACABADOS Y REPASOS DE OBRA**	**15 days**
58	Puesta en servicio y prueba de instalaciones	5 days
59	Acabados y repasos de obra	10 days
60	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**129 days**
61	Seguimiento de la gestión de residuos	129 days
62	**CONTROL DE CALIDAD**	**129 days**
63	Seguimento del Plan de Control de Calidad	129 days
64	**SEGURIDAD Y SALUD**	**129 days**
65	Implantación del plan de seguridad y salud	129 days
66	**FINAL DE OBRA**	**0 days**



Proyecto: PLANIFICACIÓN

Tarea	Resumen	Hito externo	Hito inactivo	Sólo duración	Sólo el comienzo	División crítica		
División	Resumen del proyecto	Tarea inactiva	Resumen inactivo	Informe de resumen manual	Sólo fin	Progreso		
Hito	Tareas externas	Tarea inactiva	Tarea manual	Resumen manual	Tareas críticas	Fecha límite		

ANEJO 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....3
2. OBJETO....3
3. PROMOTOR....3
4. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD....4
5. DATOS DEL PROYECTO....4
5.1 AUTOR DEL PROYECTO....4
5.2 COORDINADOR DE SEGURIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO....4
5.3 TIPOLOGIA DE LA OBRA....4
5.4 SITUACIÓN....4
5.5 SUMINISTRO Y SERVICIOS....5
5.6 LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS ASISTENCIALES....5
5.7 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL....5
5.8 PLAZO DE EJECUCIÓN....5
5.9 MANO DE OBRA PREVISTA....5
5.10 OFICIOS QUE INTERVIENEN....5
5.13 MAQUINARIA PREVISTA....5
6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS....6
6.1 BOTIQUINES....6
6.2 ASISTENCIA A ACCIDENTADOS....6
6.3 RECONOCIMIENTO MÉDICO....6
7. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA OBRA....7
7.1 FORMACIÓN....7
7.2 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES – PROTECCIONES INDIVIDUALES....7
7.3 PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS – PROTECCIONES COLECTIVAS....8
8. INSTALACIONES PROVISIONALES....9
8.1 INSTALACIÓN ELECTRICA PROVISIONAL....9
8.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS....9
9. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LAS UNIDADES DE OBRA....11
9.1 RIESGOS GENERALES DURANTE TODA LA OBRA....11
9.2 MOVIENTO DE TIERRAS....12
9.3 TESADO DE CABLES....13
9.4 VERTIDO DE HORMIGÓN....14

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivo justificar las bases para la correcta ejecución de la Obra, teniendo en cuenta los hábitos de prevención de riesgos laborales del *"Proyecto Básico de ejecución de la pasarela en la Avenida Puig de Jorba"*.

2. OBJETO

El presente estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivo establecer las bases técnicas, para fijar los parámetros de la prevención de riesgos profesionales durante la realización de los trabajos de ejecución de las obras del Proyecto objeto de este estudio, así como cumplir con las obligaciones que se desprenden de la Ley 31/1995 y del RD 1627/1997, con el fin de facilitar el control y el seguimiento de los compromisos adquiridos al respecto por parte del Contratista.

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se ha llevado a cabo un estudio de los riesgos inherentes a la ejecución de la obra y de las medidas preventivas y cautelares consiguientes para garantizar la seguridad de las personas en la ejecución de las obras en cumplimiento de lo que determina la Ley 3/2207 del 4 de julio de la obra pública.

De esta manera, se integra en el Proyecto de Executivo/Constructivo, las premisas básicas para las que el Contratista / constructor / pueda prever y planificar, los recursos técnicos y humanos necesarios para el desempeño de las obligaciones preventivas en este centro de trabajo, de conformidad a su Plan de Acción Preventiva propio de empresa, su organización funcional y los medios a utilizar, debiendo quedar todo ello recogido en el Plan de Seguridad y Salud, que deberá presentarse al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, con antelación al inicio de las obras, para su aprobación y el inicio de los trámites de Declaración de Apertura ante la Autoridad Laboral.

En caso de que sea necesario implementar medidas de seguridad no previstas en el presente Estudio, a petición expresa del coordinador de Seguridad y Salud en fase de la ejecución de obra, el contratista elaborará el correspondiente anejo al Plan de Seguridad y Salud de la obra que desarrollará y determinará las medidas de seguridad a llevar a cabo con la memoria, el pliego de condiciones, mediciones, precios y presupuestos que le sean de aplicación en cada caso.

3. PROMOTOR

Promotor	*Por definir*
Dirección	*Por definir*

Población	*Por definir*
Representante	*Por definir*

4. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Redactor del ESS	Clàudia Merlos Correa
Titulación	Ingeniera de Obras Públicas
Colegiado núm.	*Por definir*
Despacho profesional	*Por definir*

5. DATOS DEL PROYECTO

5.1 AUTOR DEL PROYECTO

Redactor del ESS	*Clàudia Merlos Correa*
Titulación	*Ingeniera de Obras Públicas*
Colegiado núm.	*Por definir*
Despacho profesional	*Por definir*

5.2 COORDINADOR DE SEGURIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Coordinador de S&S	*Clàudia Merlos Correa*
Titulación	*Ingeniera de Obras Públicas*
Despacho profesional	*Por definir*
Población	*Barcelona (código postal 08913)*

5.3 TIPOLOGIA DE LA OBRA

En el presente proyecto se definen las obras correspondientes a la ejecución de la pasarela en la avenida Puig de Jorba.

5.4 SITUACIÓN

Emplazamiento	*Avenida Puig de Jorba, Barcelona*
Código Postal	*08033*

Población *Barcelona*

5.5 SUMINISTRO Y SERVICIOS

Agua *Agbar*

Gas *Gas Natural*

Electricidad *Fecsa-Endesa*

Saneamiento *Ayuntamiento de Barcelona*

5.6 LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS ASISTENCIALES

CAP Ciudad Meridiana *C/Sant Feliu de Codines, 2, 08033*

Hospital Univeristario Vall d'Hebrón *Passeig de la Vall d'Hebrón, 119-129,*

08035, Barcelona

5.7 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) estimado de referencia para este proyecto, excluyendo la Seguridad y Salud complementarios y los Gastos Generales y Beneficio Industrial, es de TRESCIENTOS VEINTINUEVE MIL CIENTO DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS (329.116,71 €).

5.8 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución estimado de duración de los trabajos de ejecución de la obra es de 6 meses.

5.9 MANO DE OBRA PREVISTA

La estimación en mano de obra en punta de ejecución es de 8 personas.

5.10 OFICIOS QUE INTERVIENEN

- Técnico medio o superior
- Jefe de obra
- Oficial de 1ª
- Oficial de 1ª Paleta
- Oficial de 1ª Encofrador
- Oficial de 1ª Ferrallista
- Oficial de 1ª Jardinero
- Ayudante Encofrador
- Ayudante Ferrallista
- Ayudante Jardinero
- Ayudante
- Peón
- Peón Especializado

5.13 MAQUINARIA PREVISTA

- Compresor con martillos pneumaticos
- Retroexcavadora con martillo
- Pala cargadora sobre pneumaticos
- Pala excavadora giratoria sobre pneumaticos

- Motoaniveladora
- Fresadora
- Compactadora
- Camión de transporte
- Camión grúa
- Vibrador interno de hormigón
- Mescladora continua para mortero en sacos
- Maquina cortajuntas para pavimento
- Maquinaria completa para la ejecución de los micropilotes.
- Grupo electrógeno de 80/100 kVA
- Compresor portátil
- Técnico medio o superior

6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

6.1 BOTIQUINES

Se dispondrá, en una de las casetas de obra, de un botiquín que contenga el material sanitario que se especifica a continuación:

- 1 Agua Oxigenada
- 1 Alcohol 96º
- 1 Yodo
- 1 Mercurocromo
- 1 Amoniaco
- 1 Gasas Esterilizadas
- 1 Algodón Hidrófilo
- 1 Esparadrapo
- 1 Tiritas
- 1 Torniquete
- 1 Bolsa agua o hielo
- 1 Guantes Esterilizados
- 1 Termómetro
- 1 Antiespasmódico
- 1 Analgésico
- 1 Tónico cardiaco de urgencia
- 1 Jeringuilla desechable
- 1 Tijera

En obra debe haber personal con formación suficiente en primeros auxilios, que pueda atender a un accidentado empleando el botiquín. El material se revisará periódicamente y se ira reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

6.2 ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se colocarán en lugares visibles listas con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, mutua, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia. Los carteles no deben colocarse únicamente en el interior de las casetas, puesto que, si estas estuvieran cerradas en el momento del accidente, nadie podría consultarlos.

Como mínimo, deben figurar en los carteles los datos del servicio de emergencias, ambulancia, Policía Nacional, Mossos d'Esquadra y Bomberos.

6.3 RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo personal adscrito a la obra, ya sea de la empresa contratista o perteneciente a las subcontratas, deberá pasar un reconocimiento médico previo a su incorporación a la empresa; que corrobore que se encuentra en disposición de realizar los trabajos indicados. Este reconocimiento deberá ser repetido anualmente.

7. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA OBRA

7.1 FORMACIÓN

De forma general el personal de obra (tanto propio como subcontratado) habrá recibido la formación adecuada respecto a los principios de seguridad y salud, manipulación de máquinas, manipulación manual de materiales, riesgos a los que se encuentran expuestos tanto individualmente como colectivamente y cómo actuar en caso de accidente laboral. De forma más singularizada, los trabajadores responsables de la realización de maniobras con medios mecánicos, tendrán una formación cualificada de sus cometidos y responsabilidades durante las maniobras.

7.2 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES – PROTECCIONES INDIVIDUALES

Las protecciones individuales necesarias en la obra serán las siguientes.

Casco
Será de uso personal y obligatorio para todas las personas que intervengan en el proceso de la obra cuando estén trabajando por debajo de elementos constructivos más altos de dos metros cincuenta.

Ropa de Trabajo
Los operarios que trabajen en la obra deberán tener traje (chaqueta, pantalón y / o mono) que les quede ajustado al cuerpo, principalmente en las extremidades. La ropa será de tejido ligero, flexible y de fácil limpieza. Además, se les dotará de ropa impermeable en los casos de trabajos bajo la lluvia o en condiciones de humedades análogas. Asimismo, se les dotará de prendas reflectantes en caso de condiciones de iluminación deficiente. Se procederá a su reposición, según convenio.

Guantes
Los operarios deberán protegerse con guantes en los trabajos específicos en los que intervengan corriente eléctrica o riesgo de electrocución.
En los trabajos específicos donde intervengan agresivos químicos usarán guantes de otro tipo.
En los trabajos específicos de manipulación deberán llevar, asimismo, guantes. Estos serán de cuero para la manipulación en general, de lona para manipulación de madera y de malla metálica para la manipulación de chapas cortantes.

Calzado
El uso de calzado de seguridad será obligatorio para los trabajadores, por la existencia de peligro de accidente mecánico en los pies y darse la posibilidad de perforación de las suelas por clavos.
En los trabajos específicos de encofrados y/o desencofrados, existencia de cables eléctricos; y en general, cuando los trabajos se realicen en suelos húmedos o haya salpicaduras de agua o mortero, los operarios dispondrán de calzado de goma.

Gafas
Cuando los trabajadores estén expuestos a proyección de partículas, polvo y humo, salpicaduras de líquidos o deslumbramientos, deberán proteger la vista por medio de gafas de seguridad y/o pantallas.
En los casos donde se requieran, se utilizan gafas de montura tipo universal y oculares de protección contra impactos.
Si se utilizan pantallas contra la protección de cuerpos físicos deberán ser de material

orgánico, transparente, y libre de estrías, rayas y deformaciones.

Cinturón de Seguridad
En los trabajos específicos, donde los operarios tengan riesgos de caídas y/o descuelgues, se utilizarán cinturones de seguridad. Estos serán:
Cinturón de sujeción: Se utilizará cuando el trabajador no tenga que moverse o esté limitado en sus desplazamientos. El elemento de amarre estará siempre tenso para impedir la caída libre.
Cinturón de Suspensión: Se utilizará cuando el trabajador pueda estar suspendido, pero sólo existirán esfuerzos estáticos (peso del usuario). Nunca se dará posibilidad de caída libre.
Cinturón de Caída: Se utilizará cuando el trabajador tenga que moverse y se dé la posibilidad de caída libre. Se vigilará especialmente la seguridad del punto de anclaje y su resistencia.

Dispositivos anticaídas
Además de los cinturones de seguridad, cuando los trabajadores realicen operaciones de elevación y/o descenso utilizarán dispositivos anticaídas.

Mascarilla
Se utilizarán en todos los trabajos donde haya riesgo de inhalación de partículas o agentes agresivos. Serán de diferentes tipos y diferentes filtros según la protección a realizar.
Donde haya partículas de polvo en suspensión, se dispondrán aparatos adaptadores faciales.

Protecciones auditivas
En trabajos específicos donde sobrepase el ruido ambiental 50 dB se utilizarán protectores auditivos que serán de uso individual.

7.3 PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS – PROTECCIONES COLECTIVAS

Accesos y seguridad de peatones

Todos los pasos, accesos, en el interior o dentro del cierre de obra, donde circule personal de la obra, quedarán protegidos tanto en prevenciones de caídas de elementos por encima de la zona de circulación, como prevenciones de caída propia de personas. Así se dispondrán:

- Vallas de limitación y protección
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Cinta de balizamiento
- Banderolas de señalización
- Balizamiento luminoso

Maquinaria

Toda la maquinaria pesada y las maniobras que realice estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.
Se prohibirá la presencia de personal en las proximidades de las máquinas. No se realizarán operaciones de mantenimiento o reparación con la maquinaria en marcha.
El conductor no abandonará la máquina sin previamente haber parado el motor. En terrenos con excavaciones a distinto nivel, nunca existirán operarios a niveles inferiores

al corte de la maquinaria o la excavación.
Cuando giren las máquinas lo harán con la cuchara plegada. Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará soportada en el suelo o plegada sobre la máquina. Antes de iniciar las maniobras de descarga de material además de haber instalado el freno de mano, se instalarán cuñas de inmovilización de las ruedas.
La caja del camión será bajada inmediatamente después de efectuar la descarga y nunca comenzará la marcha con la caja levantada.

8. INSTALACIONES PROVISIONALES

8.1 INSTALACIÓN ELECTRICA PROVISIONAL

Se realizará una instalación eléctrica provisional, que deberá ser proyectada y realizada por un especialista.
Se prohibirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, la anulación del hilo de tierra y las conexiones de cables con pequeñas cuñas de madera. Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión, mientras que no se compruebe lo contrario con los aparatos necesarios.
Las líneas aéreas irán tensadas con piezas especiales sobre apoyos, empleando cables fiables con una resistencia a rotura de 800 kg, fijando a estos el conductor mediante abrazaderas. Si las líneas cruzan viales de obra, se colocarán a una altura mínima de 5m. en zonas de circulación de vehículos y 2 m en zonas peatonales.
Se evitarán en lo posible los empalmes de mangueras. Si hay que hacer empalmes provisionales, se ejecutaran mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termo retractiles. Los empalmes siempre estarán elevados y no se podrán mantener en el suelo. Los empalmes de larga duración que deban ubicarse en lugares de paso, se situaran a una altura de 1,60 m sobre pies derechos y sobre paramento vertical, intercalando un aislante.
Cada toma de corriente suministrara energía a un solo aparato.
La toma de tierra se efectuará a través de la pica del cuadro general. El hilo de toma de tierra estará protegido con tubo amarillo y verde,
La iluminación de los tajos será siempre adecuada para realizar los trabajos con seguridad. En general se deben tener 100 lux como mínimo a una altura entorno a los 2 m. La iluminación se podrá efectuar con proyectores sobre pies derechos firmes o mediante lámparas portátiles y fijas.

8.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para los trabajos que comporten la introducción de llama o de equipo productor de chispas en zonas con riesgo de incendio o de explosión, habrá que tener un permiso de forma explícita, hecho por una persona responsable, donde se indicarán las precauciones a adoptar respecto a los combustibles presentes (sólidos, líquidos, gases, vapores, polvo), limpieza previa de la zona y los medios adicionales de extinción, vigilancia y ventilación adecuados.
Las precauciones generales para la prevención y la protección contra incendios serán las siguientes:
- La instalación eléctrica deberá estar de acuerdo con lo establecido en la Instrucción MIBT 026 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para locales con riesgo de incendios o explosiones.
- Se limitará la presencia de productos inflamables en los lugares de trabajo en las cantidades estrictamente necesarias para que el proceso productivo no se detenga. El resto se guardará en locales diferentes al de trabajo, y en el caso de que esto no fuera posible se hará en recintos aislados y acondicionados. Se instalarán recipientes contenedores herméticos y incombustibles en que se deberán depositar los residuos

inflamables, recortes, etc.
- Se colocarán válvulas antirretorno de llama al soplete o en las mangueras del equipo de soldadura oxiacetilénica.
- Deben separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos deben evitar cualquier
tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.
- La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, debe tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos, se deberá proveer de aislamiento en el suelo.
- La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama debe formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.
- En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, montaje de instalaciones energéticas) y en aquellas, otras en que se manipule una fuente de ignición, colocar extintores, la carga y capacidad esté en consonancia con la naturaleza del material combustible y con su volumen, así como arena y tierra en donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

Emplazamiento y distribución de los extintores a la obra

Los principios básicos para el emplazamiento de los extintores, son:

- Los extintores manuales se colocarán, señalizados, sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
- Los extintores móviles deberán colocarse en aquellos puntos donde se estime que existe una mayor probabilidad de originarse un incendio, a ser posible, próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. En locales grandes o cuando existan obstáculos que dificulten su localización, se señalará convenientemente su ubicación.

8.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán a las características especificadas en los artículos 15 y SS del RD 1627/97, de 24 de octubre, relativo a las DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.
Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará a una persona o un equipo, los cuales podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.
Para la ejecución de esta obra, se dispondrá de las instalaciones del personal que se definen y detallan a continuación:
- Servicios higiénicos: módulos prefabricados de 3.70x2.3x2.3 m para servicios higiénicos dotados de 1 lavabo colectivo con 3 grifos, 2 placas turcas, 2 duchas, espejo y complementos de baño, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial.
- Vestuarios: se dispondrán dos módulos prefabricados de 8.20x2.5x2.3 m destinado a vestuario con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial.
- Comedor: diferente del local de vestuario, se dispondrán dos módulos prefabricados de 6x2.3x2.6 m destinado a comedor, equipado con bancos alargados, próximos a un punto de suministro de agua, 1 grifo y fregadero lavavajillas, medios para calentar comidas, (horno microondas, por ejemplo) y 2 cubos herméticos (60 l de capacidad, con

tapa) para depositar la basura.
- Local de asistencia a accidentados: sado que el número máximo de trabajadores presentes en la obra simultáneamente se prevé que no supere los 50 trabajadores, no será necesario establecer un recinto destinado exclusivamente a los cuidados de botiquín del personal de obra, sino que será suficiente disponer armario botiquín emplazado en la oficina de obra.

En cualquier caso, se deberá tener a la vista el cuadro de direcciones y teléfonos de los centros asistenciales más próximos, ambulancias y bomberos.

9. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LAS UNIDADES DE OBRA

9.1 RIESGOS GENERALES DURANTE TODA LA OBRA

RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Golpes o choques contra objetos.
- Colisiones y atropellos por circulación de vehículos y máquinas.
- Atrapamientos por partes móviles de las máquinas.
- Contactos eléctricos.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.
- Ruido.

NORMAS DE SEGURIDAD

- Seguir las directrices organizativas generales de la obra.
- Informar a todos los trabajadores de los riesgos generales y específicos de su puesto de trabajo y equipo de trabajo.
- Vallas de limitación y protección normalizadas.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria en movimiento.
- Barandillas de protección en proximidad de zonas de paso y trabajo.
- Señales de tráfico.
- Cuadros, instalación, equipos y herramientas eléctricas normalizadas y adecuadas.
- Equipo de trabajo normalizado y adecuado.
- Persona apto y habilitado para el puesto de trabajo y el equipo de trabajo a emplear.
- Control de la entrada en obra y acotación interna de zonas de acopios e instalaciones.
- Orden y limpieza.
- Recubrimiento o distancia de seguridad a líneas eléctricas.
- Señalización de obra.
- Cintas de señalización y balizamiento con distancia de seguridad.
- Extintores de polvo seco.
- Evacuación de escombros.

9.2 MOVIENTO DE TIERRAS

RIESGOS MÁS COMUNES

- Deslizamientos o desprendimientos de tierras y/o rocas debidos al manejo de maquinaria.
- Sobrecarga en bordes de excavación.
- Alteración de la estabilidad del terreno.
- No empleo de taludes adecuados.
- Vibraciones producidas por el paso de la maquinaria.
- Fallo de entibaciones.
- Excavaciones bajo el nivel freático.
- Falsas maniobras de la maquinaria.
- Vuelco de maquinaria.
- Atropellos.
- Problemas de circulación por mal estado de la vía.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Golpes en extremidades.
- Atrapamiento o aplastamiento por desplome de materiales.
- Contagio por lugares insalubres.
- Ruidos.
- Ambiente pulvígeno.

NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Antes del inicio de los trabajos se realizará una inspección del terreno y de las instalaciones colindantes.
- Se prohíbe el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 m de los bordes de excavación.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación.
- Las rampas de acceso de vehículos tendrán pendientes y anchuras adecuadas.,
- Los frentes y paramentos verticales de excavación se inspeccionarán al iniciar los trabajos.
- Se señalizará mediante una línea la distancia de seguridad mínima de aproximación de 2 m al borde de las excavaciones.
- Las coronaciones de taludes permanentes a las que deban acceder personas, se protegerán mediante barandilla de 90 cm de altura, con listón intermedio y rodapié, situada como mínimo a 2 m del borde del talud.
- Se eliminarán los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces hayan quedado al descubierto y mermen la estabilidad propia y la del corte.
- Se inspeccionarán las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo.
- En caso de presencia de agua en la obra, se procederá a su achique, para prevenir alteraciones del terreno.
- En caso de presencia de agua en la obra, se procederá a su achique.

- Las maniobras de carga de cuchara de camiones, serán dirigidas por una persona autorizada.
- Se conservarán los viales de la obra, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando el piso.
- Se habilitarán accesos diferenciados y separados para personas y para vehículos.
- Se prohíbe la permanencia dentro del radio de acción de la máquina.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se prohíbe permanecer al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.

EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Calzado de seguridad impermeable
- Trajes impermeables
- Guantes de acero
- Guantes de goma
- Ropa de trabajo
- Mascarilla antipolvo
- Protectores auditivos
- Gafas antiproyecciones

9.3 TESADO DE CABLES

RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Golpes y cortes por objetos (rotura de cable).
- Atrapamientos
- Dermatitis
- Sobreesfuerzos

NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- El tesado no se iniciará sin autorización previa de la dirección de obra.
- Se comprobará escrupulosamente el estado del equipo de tesado.
- El manejo de los gatos de tesado solo podrá realizarlo personal autorizado y con la cualificación necesaria.
- Por detrás de los gatos se colocarán protecciones resistentes y se prohibirá durante el tesado el paso entre dichas protecciones y el gato.
- Para evitar caídas se prepararán plataformas bien protegidas y accesos adecuados a la misma.
- Está prohibido situarse frontalmente a los cables, en ninguno de los anclajes, durante las operaciones de tensado y destensado.
- El gato de tensado deberá apoyar perpendicularmente y estar entrado sobre el anclaje.
- Deberá prohibirse que, en las proximidades de la zona en que va a realizarse el tesado, exista mas personal que el que haya de intervenir en el mismo.

- Se suspenderán los trabajos de tesado cuando la temperatura sea inferior a 2ºC.
- Se instalará un estrelladero de madera para cualquier elemento, cable o cuña que pudiera salir violentamente.
- Si se han de cortar los extremos de las armaduras de un anclaje ya tensado, el corte se efectuará como mínimo a 3 cm del anclaje y esta operación no podrá hacerse una vez endurecido el mortero de inyección.

EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Guantes de acero
- Gafas antiproyecciones
- Arnés anticaída
- Ropa de trabajo

9.4 VERTIDO DE HORMIGÓN

RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con el hormigón (dermatitis).
- Atrapamientos.
- Golpes con objetos.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Contacto eléctrico.

NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.
- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estar especializado en este trabajo.
- Se delimitarán las zonas de actuación.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe su modificación y manipulación.
- El vigilante de seguridad, antes de iniciar el bombeo de hormigón, comprobara que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos, y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- La tubería de hormigonado se apoyará sobre caballetes. Se arriostrarán las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado.
- Antes del inicio del hormigonado, se establecerá un camino seguro para los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, serán dirigidos por un operario especialista, para evitar accidentes por tapones y sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se preparará el conducto enviando masas de mortero de dosificación.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la maquinaria. Se reducirá la presión a cero y desmontará a continuación la tubería.

Al personal encargado del manejo de la bomba de hormigón, se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención:

- Antes de iniciar el suministro asegurarse de que todos los acoplamientos de palanca tienen posición de inmovilización sus pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva, asegurarse de que está instalada la parrilla.
- No tocar nunca directamente con las manos o la tolva o el tubo oscilante si la maquina está en marcha.
- Si hay que efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor de accionamiento, purgar la presión del acumulador a través del grifo, y luego, efectuar la tarea que se requiera.
- No trabajar con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Detener el servicio y parar la máquina.
- Si el motor es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mando, asegurarse de su total desconexión. No intentar modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica
- Comprobar diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidos de espesores.
- Respetar el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.

EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Caso de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes impermeabilizados
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Calzado de seguridad impermeable
- Gafas antiproyecciones

10. RECURSO PREVENTIVO

La legilacion que se tiene que cuplor respecto a la repsencia de recursos preventivos en las obras de construcción esta cintempada en la lei 54/2003. En acuerdo con esta leik, la presencia del recurso preventivo en la obra es preceptiva en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos se puedan ver agravados en el desarrollo de la actividad, o por la concurrencia de operaciones diferentes que se desarrollan sucesivamente o simultáneamente y que hagan necesario el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. La presencia de recursos preventivos de cada contattista será necesaria cuando durante la obra se desarollen trabajos con riesgos especiales tal y como se definen en el decreto 1627/97.
- Cuando se realicen actividades o procesos que regalemntariamente se consideren peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesiada de esta presencia sea requerida para la Inspeccion de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso lo exigen debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Cuando en las obras de construcción coexisten contratista y subcontratistas que de forma sucesiva o simultanea puedan constituir un riesgo especial para la interferencia de actividades, la presencia de los “Recursos Preventivos” es, en estos casos, necesaria.

A continuación, se detallan de forma orientativa las activades de al obra presenta estudio de seguridad y salud, en base a la evaluación de riesgos de este, que requieren la presencia el recurso preventivo:

DEMOLICIONES

MOVMIENTO DE TIERRAS

ESTRUCTURAS DE HORMIGON IN SITU

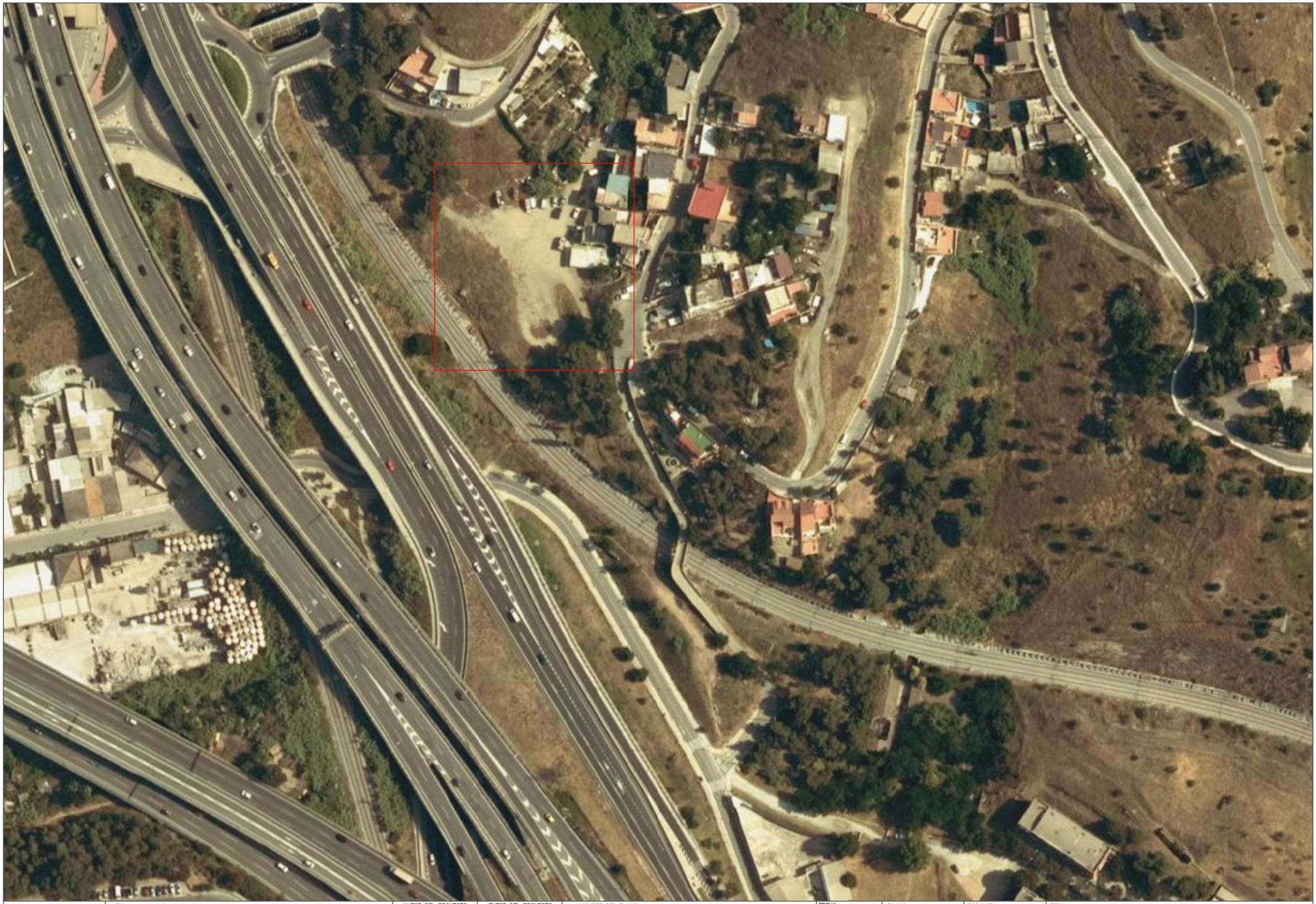
ESTRUCTURAS DE HORMIGON PREFABRICADO

IMPERMEABILIZACIONES Y JUNTAS

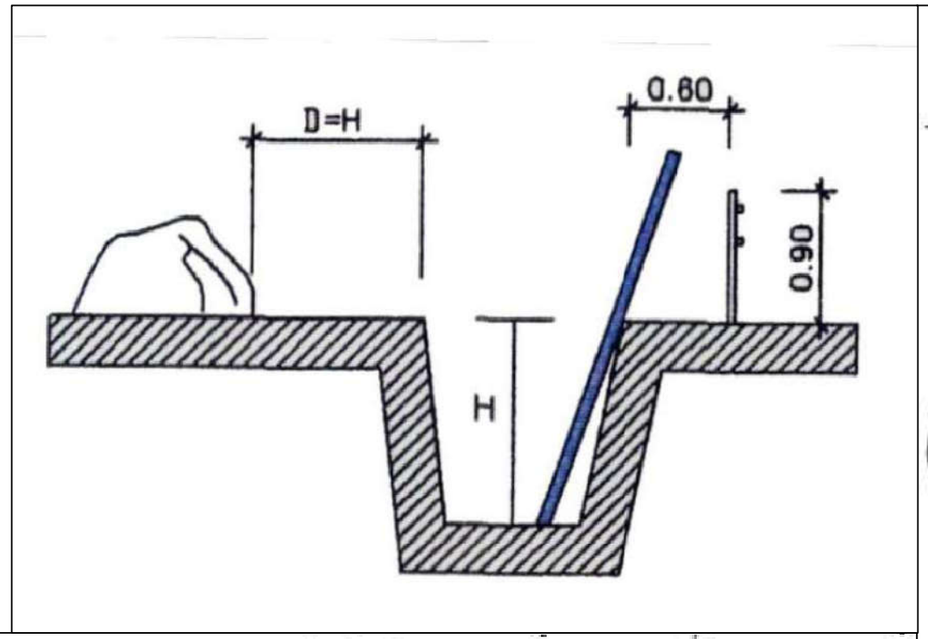
INSTALACIONES ELECTRICAS

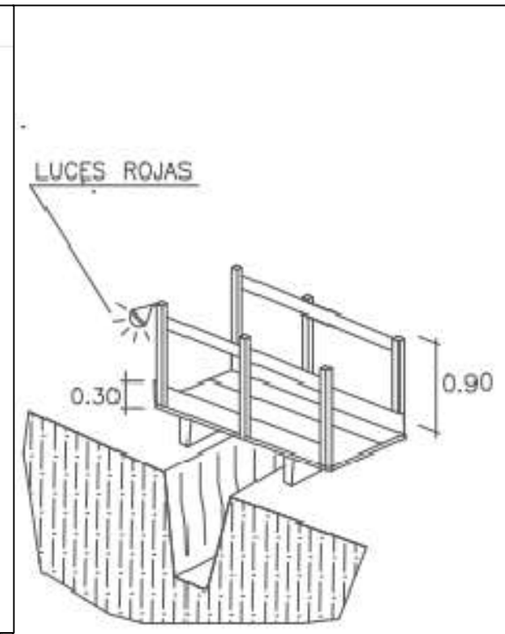
PLANOS

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN DE LA PASARELA EN LA AVENIDA PUIG DE JORBA	AUTOR DEL PROYECTO CLÀUDIA MERLOS CORREA	TUTOR DEL PROYECTO ANTONIO AGUADO DE CEA	NOMBRE DEL PLANO: SITUACIÓN	FECHA: AGOSTO 2019	PLANO SS-01	ESCALAS DIN.A1: DIN.A3:	FIRMA

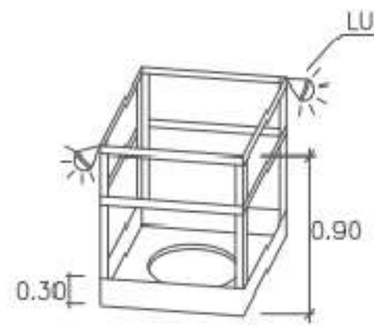


Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN DE LA PASARELA EN LA AVENIDA PUIG DE JORBA	AUTOR DEL PROYECTO CLÀUDIA MERLOS CORREA	TUTOR DEL PROYECTO ANTONIO AGUADO DE CEA	NOMBRE DEL PLANO: **IMPLANTACIÓN**	FECHA: AGOSTO 2019	PLANO **SS-02**	ESCALAS DIN.A1: DIN.A3:	FIRMA

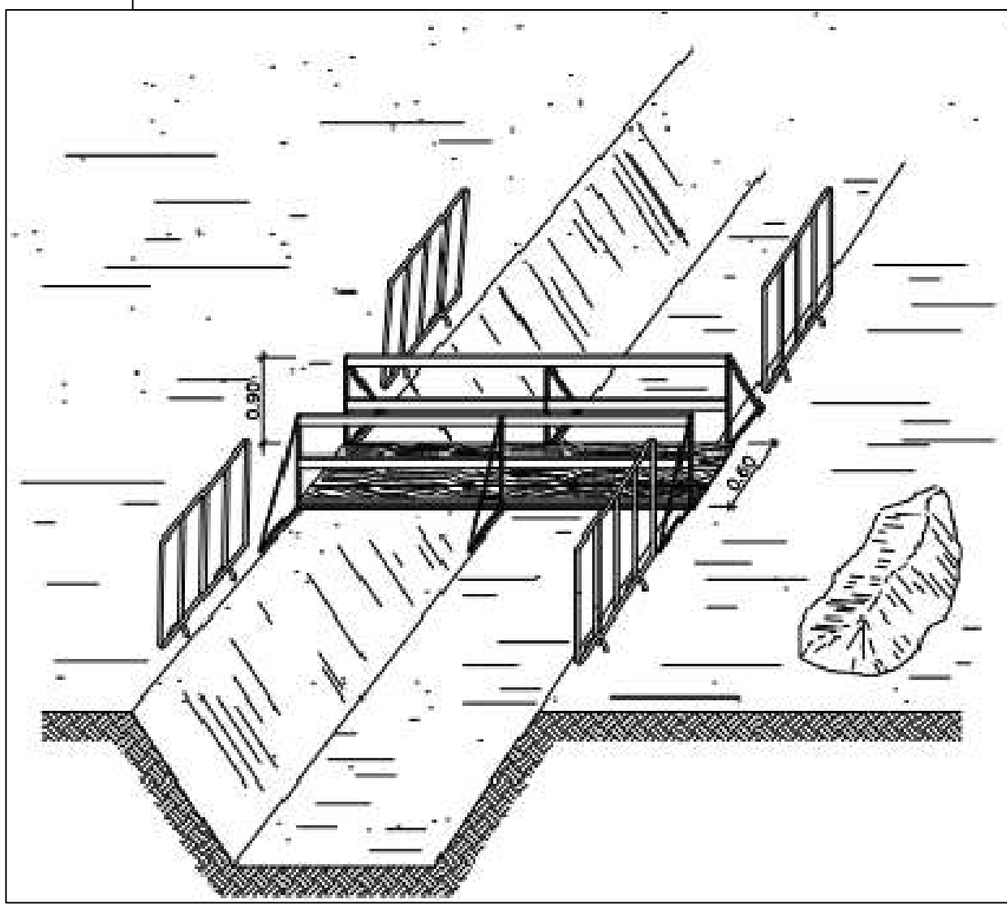


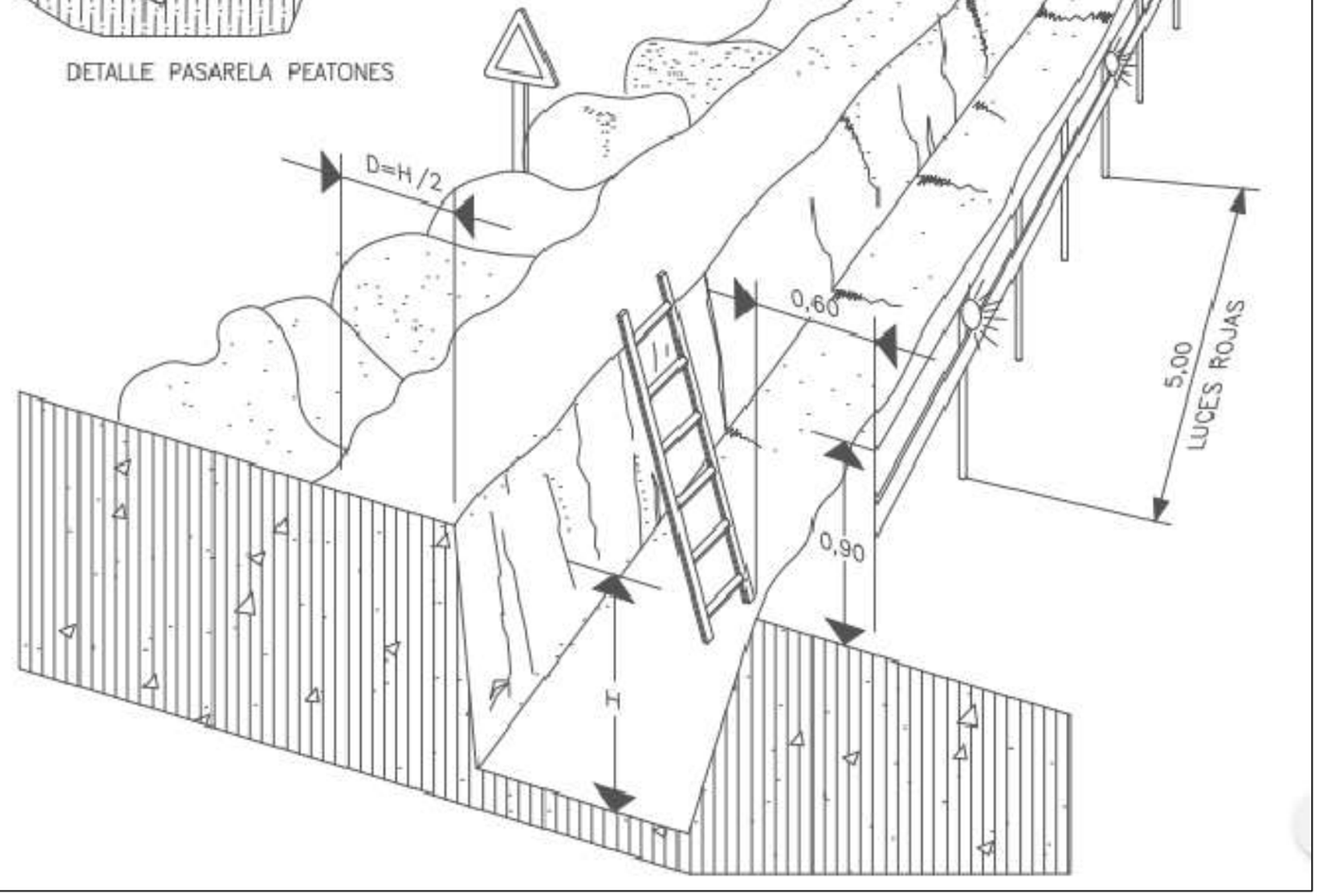


DETALLE PASARELA PEATONES



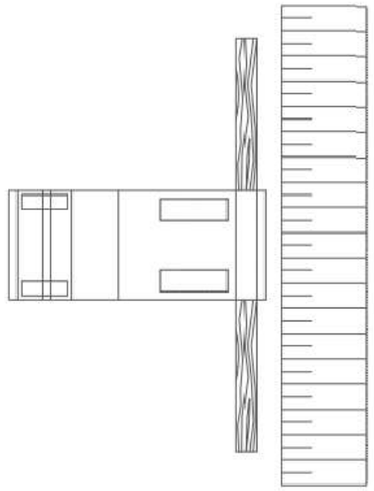
EN HUECOS Y ABERTURAS



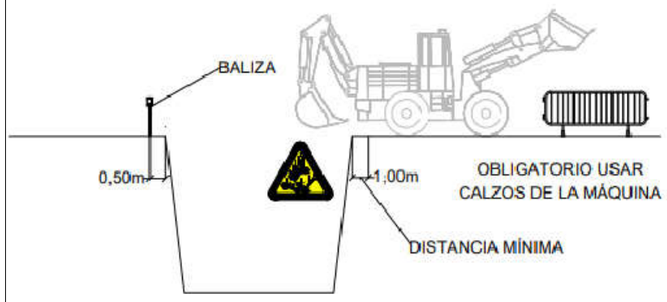


Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN DE LA PASARELA EN LA AVENIDA PUIG DE JORBA	AUTOR DEL PROYECTO CLÀUDIA MERLOS CORREA	TUTOR DEL PROYECTO ANTONIO AGUADO DE CEA	NOMBRE DEL PLANO: ZANJAS	FECHA: AGOSTO 2019	PLANO SS-03	ESCALAS DIN.A1: DIN.A3:	FIRMA

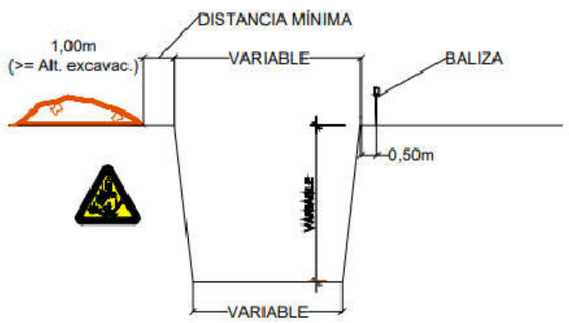
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



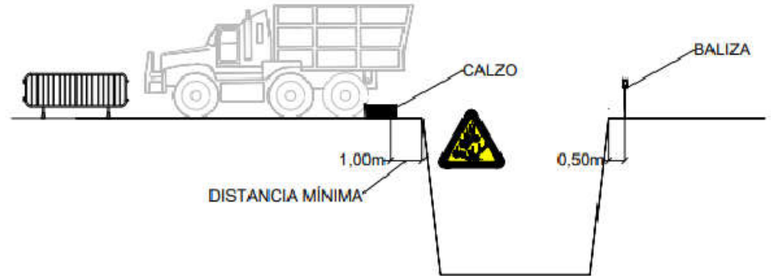
EXCAVACIÓN

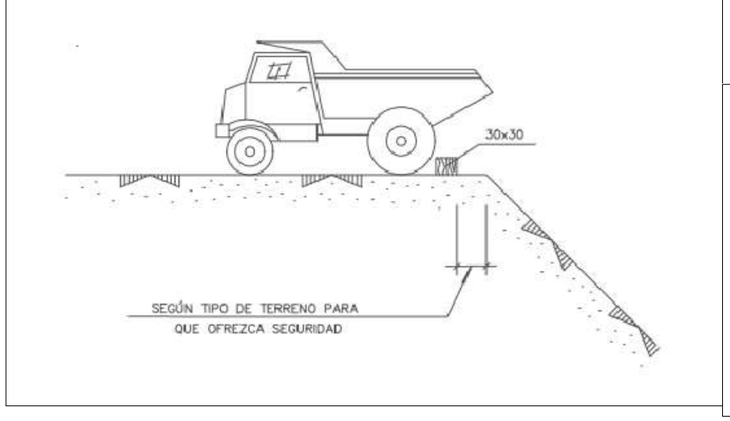


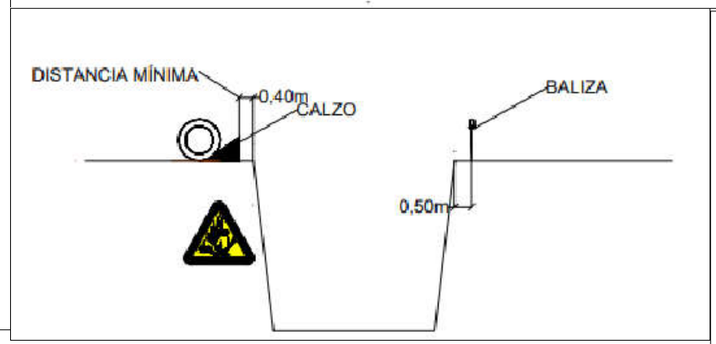
ACOPIOS

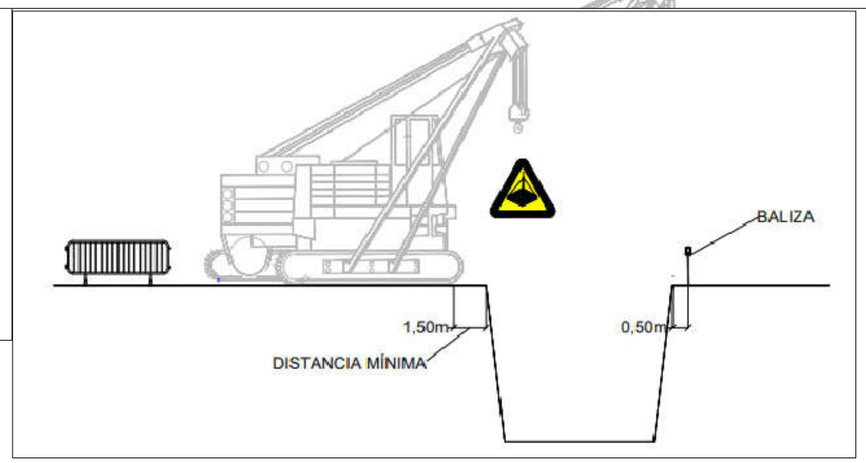


CARGA Y DESCARGA



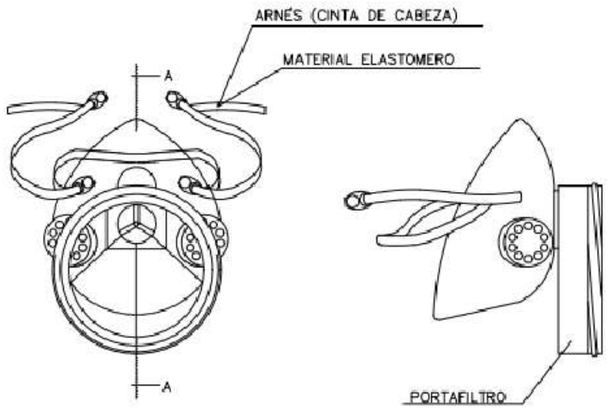


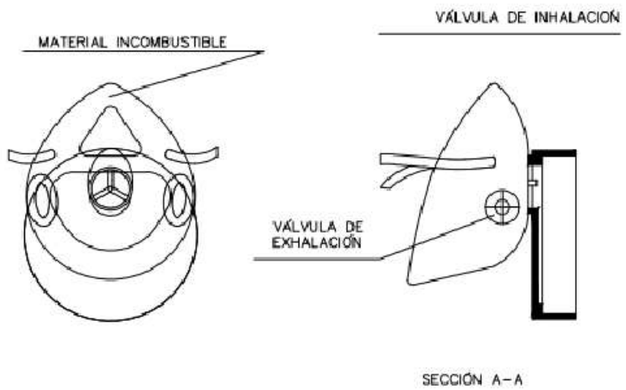




	TÍTULO DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	TUTOR DEL PROYECTO	NOMBRE DEL PLANO:	FECHA:	PLANO	ESCALAS	FIRMA
Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN DE LA PASARELA EN LA AVENIDA PUIG DE JORBA	CLÀUDIA MERLOS CORREA	ANTONIO AGUADO DE CEA	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	AGOSTO 2019	**SS-04**	DIN.A1: DIN.A3:	

MASCARILLA ANTIPOLVO

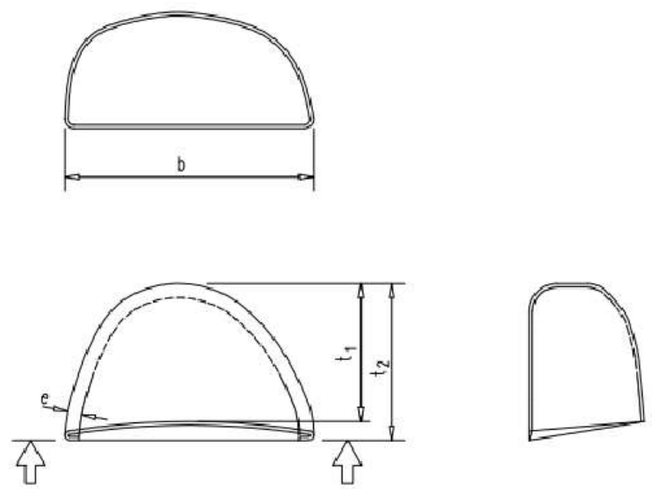




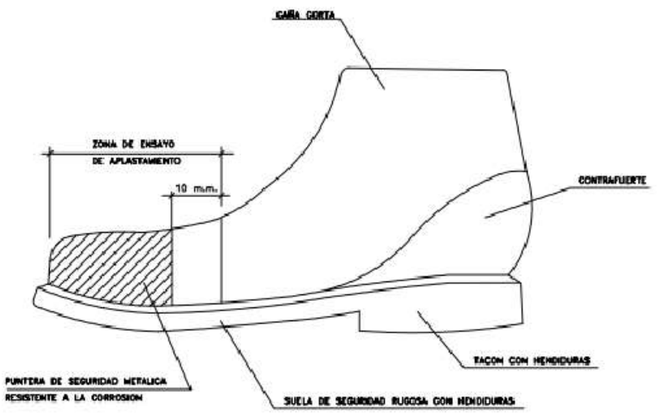
SECCIÓN A–A

BOTAS SEGURIDAD CLASE III

PUNTERA

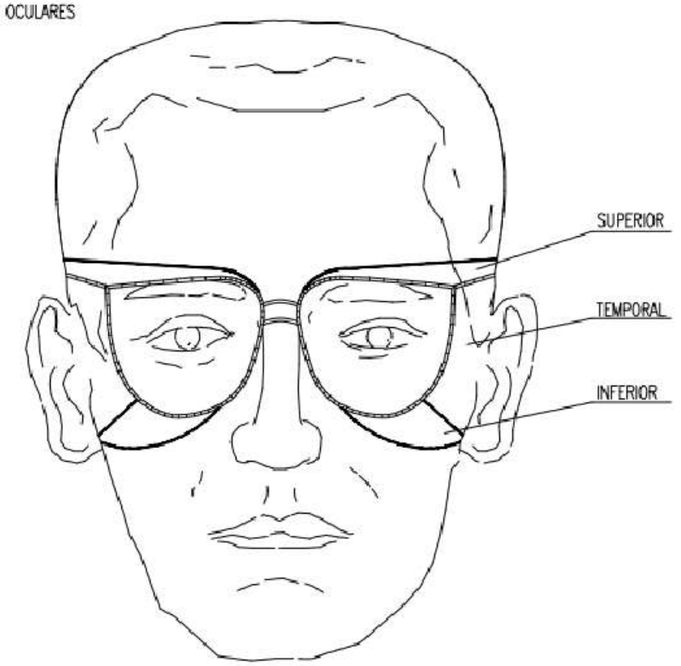


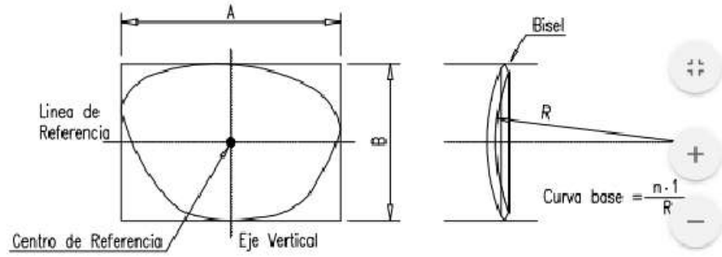
BOTA



PROTECCIÓN OCULAR

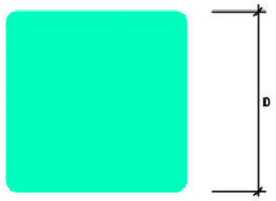
OCULARES





Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona – UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN DE LA PASARELA EN LA AVENIDA PUIG DE JORBA	AUTOR DEL PROYECTO CLÀUDIA MERLOS CORREA	TUTOR DEL PROYECTO ANTONIO AGUADO DE CEA	NOMBRE DEL PLANO: PROTECCIONES INDIVIDUALES	FECHA: AGOSTO 2019	PLANO SS–05	ESCALAS DIN.A1: DIN.A3:	FIRMA

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



NOTAS:

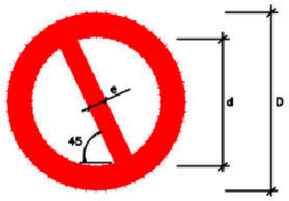
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	402	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFI
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

SILBAR OBREROS

LETRA S LEYENDA INDICADORA OBREROS EN VIA

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

TÍTULO DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	TUTOR DEL PROYECTO	NOMBRE DEL PLANO:	FECHA:	PLANO	ESCALAS	FIRMA
PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN DE LA PASARELA EN LA AVENIDA PUIG DE JORBA	CLÀUDIA MERLOS CORREA	ANTONIO AGUADO DE CEA	SEÑALES	AGOSTO 2019	SS-06	DIN.A1: DIN.A3:	

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO 3
   - 1.1 Identificación de las obras 3
   - 1.2 Objeto 3
   - 1.3 Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud 3
   - 1.4 Compatibilidad y relación entre los citados documentos 3
2. DEFINICIONES Y COMPETENCIAS DE LOS AGENTES DEL HECHO CONSTRUCTIVO 4
   - 2.1 Promotor 4
   - 2.2 Coordinador de Seguridad y Salud 5
   - 2.3 Proyectista 7
   - 2.4 Director de Obra 7
   - 2.5 Contratista o constructor (empresario principal) y subcontratistas 8
   - 2.6 Trabajadores Autónomos 11
   - 2.7 Trabajadores 12
3. DOCUMENTACIÓN PREVENTIVA DE CARÁCTER CONTRACTUAL 12
   - 3.1 Interpretación de los documentos vinculados en materia de Seguridad y Salud 12
   - 3.2 Vigencia del Estudio de Seguridad y Salud 13
   - 3.3 Plan de Seguridad y Salud del Contratista 13
   - 3.4 Libro de incidencias 14
   - 3.5 Carácter vinculante del contrato o documento del “Convenio de Prevención y Coordinación” y documentación contractual anexa en materia de Seguridad 14
4. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN 15
   - 4.1 Textos Generales 15
   - 4.2 Condiciones Ambientales 17
   - 4.3 Incendios 17
   - 4.4 Instalaciones Eléctricas 17
   - 4.5 Equipos / Maquinaria 17
   - 4.6 Equipos de Protección Individual 18
   - 4.7 Señalización 18
   - 4.8 Varios 18
5. CONDICIONES ECONÓMICAS 18
   - 5.1 Criterios de aplicación 18
   - 5.2 Certificación del presupuesto del Plan de Seguridad y Salud 19
   - 5.3 Revisión de precios del Plan de Seguridad y Salud 19
   - 5.4 Penalizaciones por incumplimiento en materia de Seguridad 19
6. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES DE SEGURIDAD 20

6.1 Previsiones del contratista a la aplicación de las Técnicas de Seguridad 20

6.2 Condiciones Técnicas del Control de Calidad de la Prevención 21

6.3 Condiciones Técnicas de los Órganos de la Empresa Contratista competente en materia de Seguridad y Salud 21

6.4 Obligaciones de la Empresa Contratista competente en materia de Medicina del Trabajo 21

6.5 Competencias de los Colaboradores Prevencionistas a la obra 22

6.6 Competencias de Formación en Seguridad en la Obra 22

7. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS, MÁQUINAS Y / O MÁQUINAS-herramienta 23

7.1 Definición Y características de los Equipos, Maquines y / o Maquinas-Herrahes 23

7.2 Condiciones de elección, utilización, almacenamiento y mantenimiento de los Equipos, Máquinas y / o Máquinas-Herramientas 23

7.3 Normativa Aplicable 24

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1 Identificación de las obras

El objeto del presente proyecto *"Proyecto Básico de ejecución de la pasarela en la Avenida Puig de Jorba"* es la definición de las obras correspondientes a la ejecución de una nueva pasarela peatonal en la Avenida Puig de Jorba con el fin de mejorar la accesibilidad al barrio de Vallbona en Barcelona.

1.2 Objeto

Este Pliego de Condiciones del Estudio de Seguridad y Salud comprende el conjunto de especificaciones que deberán cumplir tanto el Plan de Seguridad y Salud del Contratista como documento de Gestión Preventiva Planificación, Organización, Ejecución y Control) de la obra, las diferentes protecciones a emplear para la reducción de los riesgos (Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva, Sistemas de Protección Colectiva, Equipos de Protección Individual), Implantaciones provisionales para la Salubridad y Confort de los trabajadores, así como las técnicas de su implementación en la obra y las que deberán mandar la ejecución de cualquier tipo de instalaciones y de obras accesorias.

1.3 Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud

Según la normativa legal vigente, Art. 5, 2 del RD 1627/1997, de 24 de octubre sobre "DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN", el Estudio de Seguridad deberá formar parte del Proyecto de Ejecución de Obra o, en su defecto, del Proyecto de obra, debiendo ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de la obra, conteniendo como mínimo los siguientes documentos:

Memoria: Descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o que su utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando al efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a los señalados anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Pliego: De condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que deberán cumplir en relación con las características, el uso y la conservación de las máquinas, utensilios, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Planos: Donde se desarrollan los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la Memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

Mediciones: De todas las unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

Presupuesto: Cuantificación del conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud.

1.4 Compatibilidad y relación entre los citados documentos

El Estudio de Seguridad y Salud forma parte del Proyecto de Ejecución de Obra, o en su caso, del Proyecto de Obra, siendo cada uno de los documentos que lo integran, coherentes con el

contenido del Proyecto, y recoger las medidas preventivas de carácter paliativo para hacer frente a los riesgos que no se han podido eliminar en la fase de diseño, que comporte la realización de la obra, en los plazos y circunstancias socio-técnicas donde la misma se tenga que materializar.

El Pliego de Condiciones Particulares, los Planos y Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud son documentos contractuales, y que, por lo tanto, constituyen la base del Contrato; por tanto, el Contratista no podrá alegar, ni introducir en su Plan de Seguridad y Salud, ninguna modificación de las condiciones del Contrato.

El resto de documentos o datos del Estudio de Seguridad y Salud son informativos, y están constituidos por la Memoria, con todos sus Anejos, los detalles gráficos de interpretación, las Mediciones y el Presupuesto Parcial.

El Contratista será el responsable de los errores que puedan derivarse de no obtener la suficiente información directa, que rectifique o ratifique la contenida en los documentos informativos del Estudio de Seguridad y Salud.

Si hubiese contradicción entre los Planos y las Prescripciones Tecnicas Particulares, en el caso de incluirse estas como documento que complente al Pliego de Condiciones Generales del Proyecto, tiene prevalencia el que se ha prescrito en las Prescripciones Tecnicas Particulares.

2. DEFINICIONES Y COMPETENCIAS DE LOS AGENTES DEL HECHO CONSTRUCTIVO

Dentro del ámbito de la respectiva capacidad de decisión cada uno de los actores del hecho constructivo, están obligados a tomar decisiones ajustándose a los Principios Generales de la Acción Preventiva (Art. 15 a la L. 31/1995):

1. Evitar los riesgos.
2. Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
3. Combatir los riesgos en su origen.
4. Adaptar el trabajo a la persona, en particular a lo que se refiere a la concepción de los puestos de trabajo, así como la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con el objetivo específico de atenuar el trabajo monótono y repetitiva y de reducir sus efectos en la salud.
5. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
6. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o no comporte ningún.
7. Planificar la prevención, con la búsqueda de un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
8. Adoptar medidas que den prioridad a la protección colectiva a la individual.
9. Facilitar las correspondientes instrucciones a los trabajadores.

2.1 Promotor

A los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, será considerado Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decida, impulse, programe y financie, con recursos propios o ajenos, las obras de construcción por sí mismo, o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Promotor

10. Designar al técnico competente para la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de

Proyecto, cuando sea necesario o se crea conveniente.

11. Designar en fase de Proyecto, la redacción del Estudio de Seguridad, facilitando al Proyectista y al Coordinador respectivamente, la documentación e información previa necesaria, así como autorizar a los mismos las modificaciones pertinentes.
12. Facilitar que el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de proyecto intervenga en todas las fases de elaboración del proyecto y de preparación de la obra.
13. Designar el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Obra para la aprobación del Plan de Seguridad y Salud, aportado por el contratista.
14. La designación de los Coordinadores en materia de Seguridad y Salud no exime al Promotor de sus responsabilidades.
15. Gestionar el " Aviso Previo " ante la Administración Laboral y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas.
16. El Promotor se responsabiliza de que todos los agentes del hecho constructivo tengan en cuenta las observaciones del Coordinador de Seguridad y Salud, debidamente justificadas, o bien propongan unas medidas de una eficacia, por lo menos, equivalentes.

2.2 Coordinador de Seguridad y Salud

El Coordinador de Seguridad y Salud será a los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, cualquier persona física legalmente habilitada por sus conocimientos específicos y que cuente con titulación académica en Construcción.

Es designado por el Promotor en calidad de Coordinador de Seguridad: a) En fase de concepción, estudio y elaboración del Proyecto o b) Durante la Ejecución de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud y Salud forma parte de la Dirección de Obra o Dirección Facultativa / Dirección
de Ejecución.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Coordinador de Seguridad del Proyecto

Velar para que, en fase de concepción, estudio y elaboración del Proyecto, el Proyectista tenga en consideración
los “Principios Generales de la Prevención en materia de Seguridad y Salud” (Art. 15 a la L.31 / 1995), y en particular:

a) Tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollen simultánea o sucesivamente.
b) Estimar la duración requerida para la ejecución de las diferentes fases de trabajo.
c) Trasladar al Proyectista toda la información preventiva necesaria.
d) Coordinar la aplicación de lo dispuesto en los puntos anteriores y redactar o hacer redactar el Estudio de Seguridad y Salud.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Coordinador de Seguridad y Salud de Obra

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra, es designado por el Promotor en todos aquellos casos en que interviene más de una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

Las funciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, según el RD 1627/1997, son las siguientes:

1. Coordinar la aplicación de los Principios Generales de la Acción Preventiva (Art. 15 L. 31/1995):

a) En el momento de tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar las

diferentes tareas o fases de trabajo que deban desarrollarse simultánea o sucesivamente.

b) En la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases de trabajo.

2. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, y, si los hay los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los Principios de la Acción Preventiva que recoge el artículo 15 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales (L.31 / 1995 de 8 de noviembre) durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades al que se refiere el artículo 10 del RD 1627/1997 de 24 de octubre sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción:

a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

c) La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares.

d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, a fin de corregir los defectos que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de los residuos y desechos.

h) La adaptación, de acuerdo con la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

i) La información y coordinación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del sitio de la obra.

3. Aprobar el Plan de Seguridad y Salud (PSS) elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones que se hubieran introducido. La Dirección Facultativa tomará esta función cuando no sea necesaria la designación de Coordinador.

4. Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

6. Adoptar las medidas necesarias para que sólo puedan acceder a la obra las personas autorizadas.

El Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra responderá ante el Promotor, del cumplimiento de su función como staff asesor especializado en Prevención de la Siniestralidad Laboral, en colaboración estricta con los diferentes agentes que intervengan en la ejecución material de la obra. Cualquier divergencia será presentada al Promotor como máximo patrón y responsable de la gestión constructiva de la promoción de la obra, a fin de que éste tome, en función de su autoridad, la decisión ejecutiva que sea necesario.

Las responsabilidades del Coordinador no eximirán de sus responsabilidades al Promotor, Fabricantes y Suministradores de equipos, herramientas y medios auxiliares, Dirección de Obra o Dirección Facultativa, Contratistas, Subcontratistas, trabajadores autónomos y trabajadores.

2.3 Proyectista

Es el técnico habilitado profesionalmente que, por encargo del Promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el Proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del Proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor del mismo, contando en este caso, con la colaboración del Coordinador de Seguridad y Salud designado por el Promotor.

Cuando el Proyecto se desarrolla o completa mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Proyectista

1. Tener en consideración las sugerencias del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Proyecto para integrar los Principios de la Acción Preventiva (Art. 15 L. 31/1995), tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización que puedan afectar a la planificación de los trabajos o fases de trabajo durante la ejecución de las obras.
2. Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

2.4 Director de Obra

Es el técnico habilitado profesionalmente que, formando parte de la Dirección de Obra o dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el Proyecto que lo define, la licencia constructiva y otras autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar la adecuación al fin propuesto. En caso de que el Director de Obra dirija además la ejecución material de la misma, asumirá la función técnica de su realización y del control cualitativo y cuantitativo de la obra ejecutada y de su calidad.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra, contando con la colaboración del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Obra, nombrado por el Promotor.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Director de Obra

1. Verificar el replanteo, la adecuación de los fundamentos, estabilidad de los terrenos y de la estructura proyectada a
las características geotécnicas del terreno.
2. Si dirige la ejecución material de la obra, verificar la recepción de obra de los productos de construcción, ordenando la realización de los ensayos y pruebas precisas; comprobar los niveles, desplomes, influencia de las condiciones ambientales en la realización de los trabajos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos, de las instalaciones y de los Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva y la Señalización, de acuerdo con el Proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud.
3. Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencia las instrucciones necesarias para la correcta interpretación del Proyecto y los Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva y soluciones de Seguridad y Salud Integrada previstas en el mismo.
4. Elaborar a requerimiento del Coordinador de Seguridad y Salud o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra y que puedan afectar a la Seguridad y Salud de los trabajos, siempre que las mismas se adecuen a las disposiciones normativas contempladas en la redacción del Proyecto y de su Estudio de Seguridad y Salud.
5. Suscribir el Acta de Replanteo o comienzo de la obra, colindante previamente con el Coordinador de

Seguridad y Salud la existencia previa del Acta de Aprobación del Plan de Seguridad y Salud del contratista.

6. Certificar el final de obra, simultáneamente con el Coordinador de Seguridad, con los visados que sean preceptivos.
7. Conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra y de Seguridad y Salud ejecutadas, simultáneamente con el Coordinador de Seguridad.

8. Las instrucciones y órdenes que dé la dirección de obra o dirección facultativa, serán normalmente verbales, teniendo fuerza para obligar a todos los efectos. Los desvíos respecto al cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, se anotarán por el Coordinador en el Libro de incidencias.

9. Elaborar y suscribir conjuntamente con el Coordinador de Seguridad, la Memoria de Seguridad y Salud de
la obra finalizada, para entregarla al promotor, con los visados que fueron perceptivos.

2.5 Contratista o constructor (empresario principal) y subcontratistas

Definición de Contratista: Es cualquier persona, física o jurídica, que individual o colectivamente, asume contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar, en condiciones de solvencia y Seguridad, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al contrato, el Proyecto y su Estudio de Seguridad y Salud.

Definición de Subcontratista: Es cualquier persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al contrato, el Proyecto y el Plan de Seguridad, del Contratista, por lo que se rige su ejecución.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Contratista y / o Subcontratista

1. El Contratista deberá ejecutar la obra con sujeción al Proyecto, directrices del Estudio y compromisos del Plan de Seguridad y Salud, a la legislación aplicable ya las instrucciones del Director de Obra, y del Coordinador de Seguridad y Salud, con la finalidad de llevar a cabo las condiciones preventivas de la siniestralidad laboral y el aseguramiento de la calidad, comprometidas en el Plan de Seguridad y Salud y exigidas en el Proyecto.

2. Tener acreditación empresarial y la solvencia y capacitación técnica, profesional y económica que lo habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor (y / o subcontratista, en su caso), en condiciones de Seguridad y Salud.

3. Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del Constructor (ifo Subcontratista, en su caso), a la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacidad adecuada de acuerdo con las características y complejidad de la obra.

4. Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia lo requiera.

5. Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el Contrato.

6. Redactar y firmar el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto. El Subcontratista podrá incorporar las sugerencias de mejora correspondientes a su especialización, en el Plan de Seguridad y Salud del Contratista y presentarlos a la aprobación del Coordinador de Seguridad.

7. El representante legal del Contratista firmará el Acta de Aprobación del Plan de Seguridad y Salud conjuntamente con el Coordinador de Seguridad.

8. Firmar el Acta de Replanteo o comienzo y el Acta de Recepción de la obra.

9. Aplicará los Principios de la Acción Preventiva que recoge el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular, al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el citado

artículo 10 del RD 1627/1997:

a) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud (PSS).

b) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones que se refieren a la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del RD 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

c) Informar y facilitar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que deban adoptarse con respecto a la seguridad y salud en la obra.

d) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, de la dirección facultativa.

10. Los Contratistas y Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud (PSS) en relación con las obligaciones que corresponden directamente a ellos o, en su caso, a los trabajadores autónomos que hayan contratado.

11. Además, los Contratistas y Subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

12. El Contratista principal deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas subcontratistas.

13. Antes del inicio de la actividad en la obra, el contratista principal exigirá a Subcontratistas que acrediten por escrito que han realizado, para los trabajos a realizar, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva. Asimismo, el Contratista principal exigirá a Subcontratistas que acrediten por escrito que han cumplido con sus obligaciones en materia de información y formación respecto a los trabajadores que tengan que prestar servicio a la obra.

14. El Contratista principal deberá comprobar que los subcontratistas que concurren a la obra han establecido entre ellos los medios necesarios de coordinación.

15. Las responsabilidades del Coordinador, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y al Subcontratistas.

16. El Constructor será responsable de la correcta ejecución de los trabajos mediante la aplicación de Procedimientos y Métodos de Trabajo intrínsecamente seguros (SEGURIDAD INTEGRADA), para asegurar la integridad de las personas, los materiales y los medios auxiliares utilizados en la obra.

17. El Contratista principal facilitará por escrito al inicio de la obra, el nombre del Director Técnico, que será acreedor de la conformidad del Coordinador y de la dirección facultativa. El Director Técnico podrá ejercer simultáneamente el cargo de Jefe de Obra, o bien, delegará dicha función a otro técnico, Jefe de Obra, con conocimientos contrastados y suficientes de construcción a pie de obra. El Director Técnico, o en ausencia el Jefe de Obra o el Encargado General, ostentarán sucesivamente la prelación de representación del Contratista a la obra.

18. El representante del Contratista a la obra, asumirá la responsabilidad de la ejecución de las actividades preventivas incluidas en el presente Pliego y su nombre figurará en el libro de incidencias.

19. Será responsabilidad del Contratista y del Director Técnico, o del Jefe de Obra y / o Encargado en su caso, el incumplimiento de las medidas preventivas, a la obra y entorno material, de conformidad a la normativa legal vigente.

20. El Contratista también será responsable de la realización del Plan de Seguridad y Salud

(PSS), así como de la específica vigilancia y supervisión de seguridad, tanto del personal propio como subcontratado, así como de facilitar las medidas sanitarias de carácter preventivo laboral, formación , información y capacitación del personal, conservación y reposición de los elementos de protección personal de los trabajadores, cálculo y dimensiones de los Sistemas de Protecciones Colectivas y en especial, las barandillas y pasarelas, condena de agujeros verticales y horizontales susceptibles de permitir la caída de personas u objetos, características de las escaleras y estabilidad de los peldaños, orden y limpieza de las zonas de trabajo, alumbrado y ventilación de los puestos de trabajo, andamios, apuntalamientos, encofrados y apeos, encuentros y almacenamientos de materiales, orden de ejecución de los trabajos constructivos, seguridad de las máquinas, grúas, aparatos de elevación, medidas auxiliares y equipos de trabajo en general, distancia y localización de tendido y canalizaciones de las compañías suministradoras, así como cualquier otra medida de carácter general y de obligado cumplimiento, según la normativa legal vigente y las costumbres del sector y que pueda afectar a este centro de trabajo. Según la normativa legal vigente y las costumbres del sector y que pueda afectar a este centro de trabajo. Según la normativa legal vigente y las costumbres del sector y que pueda afectar a este centro de trabajo.

21. El Director Técnico (o el jefe de obra), visitarán la obra como mínimo con una cadencia diaria y deberán dar las instrucciones pertinentes al Encargado General, que deberá ser una persona de probada capacidad para el cargo, deberá estar presente en la obra durante la realización de todo el trabajo que se ejecute. Siempre que sea preceptivo y no exista otra designada al efecto, se entenderá que el Encargado General es al mismo tiempo el Supervisor General de Seguridad y Salud del Centro de Trabajo por parte del Contratista, con independencia de cualquier otro requisito formal.
22. La aceptación expresa o tácita del Contratista presupone que éste ha reconocido el emplazamiento del terreno, las comunicaciones, accesos, afectación de servicios, características del terreno, medidas de seguridad necesarias, etc. y no podrá alegar en el futuro ignorancia de estas circunstancias.

23. El Contratista deberá disponer de las pólizas de seguro necesaria para cubrir las responsabilidades que puedan convertirse por motivos de la obra y su entorno, y será responsable de los daños y prejuicios directos o indirectos que pueda ocasionar a terceros, tanto por omisión como por negligencia, imprudencia o impericia profesional, del personal a su cargo, así como del Subcontratistas, industriales y / o trabajadores autónomos que intervengan en la obra.

24. Las instrucciones y órdenes que dé la dirección de obra o dirección facultativa, serán normalmente verbales, teniendo fuerza para obligar a todos los efectos. Los desvíos respecto al cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, se anotarán por el Coordinador en el Libro de Incidencias.

    En caso de incumplimiento reiterado de los compromisos del Plan de Seguridad y Salud (PSS), el Coordinador y Técnicos de la Dirección de Obra o Dirección Facultativa, Constructor, Director Técnico, Jefe de Obra, Encargado, Supervisor de Seguridad, Delegado Sindical de Prevención o los representantes del Servicio de Prevención (propio o concertado) del Contratista y / o Subcontratistas, tienen el derecho a hacer constar en el libro de incidencias, todo aquello que considere de interés para reconducir la situación en los ámbitos previstos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

25. Las condiciones de seguridad y salud del personal, dentro de la obra y sus desplazamientos a / o desde su domicilio particular, serán responsabilidad de los Contratistas y / o Subcontratistas, así como de los propios trabajadores Autónomos.

26. También será responsabilidad del Contratista, el cierre perimetral del recinto de la obra y protección de la misma, el control y reglamento interno de policía a la entrada, para evitar la intromisión incontrolada de terceros ajenos y curiosos, la protección de accesos y la organización de zonas de paso con destino a los visitantes de las oficinas de obra.

27. El Contratista deberá disponer de un sencillo, pero efectivo, Plan de Emergencia para la obra, en previsión de incendios, lluvias, heladas, viento, etc. que puedan poner en situación de riesgo al personal de obra, a terceros o los medios e instalaciones de la propia obra o colindantes.

28. El Contratista y / o Subcontratistas tienen absolutamente prohibido el uso de explosivos sin autorización
escrita de la Dirección de Obra o Dirección Facultativa.

29. La utilización de grúas, elevadores o de otras máquinas especiales, se realizará por operarios especializados y poseedores del carné de grúa torre, del título de operador de grúa móvil y en otros casos la acreditación que corresponda, bajo la supervisión de un técnico especializado y competente a cargo del Contratista. El Coordinador recibirá una copia de cada título de habilitación firmado por el operador de la máquina y del responsable técnico que autoriza la habilitación avalando la idoneidad de aquel para realizar su trabajo, en esta obra en concreto.

30. Todo operador de grúa móvil deberá estar en posesión del carné de gruista según la Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-4" aprobada por RD 837/2003 expedido por órgano competente o en su defecto certificado de formación como operador de grúa del Instituto Gaudí de la Construcción o entidad similar; todo él para garantizar el total conocimiento de los equipos de trabajos de forma que se pueda garantizar el máximo de seguridad a las tareas a desarrollar.

31. El delegado del contratista deberá certificar que todo operador de grúa móvil se encuentra en posesión del carné de gruista según especificaciones del párrafo anterior, así mismo deberá certificar que todas las grúas móviles que se utilicen en la obra cumplen todas y cada una de las especificaciones establecidas en el ITC "MIEAEM- 4".

2.6 Trabajadores Autónomos

Persona física diferente al Contratista y / o Subcontratista que realizará de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instala instalaciones de la obra.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Trabajador Autónomo:

1. Aplicar los Principios de la Acción Preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular, al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del RD 1627/1997.
2. Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud, que establece el anexo IV del RD 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
3. Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, 1,2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
4. Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se haya establecido.
5. Utilizar los equipos de trabajo de acuerdo con lo dispuesto en el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.
6. Elegir y utilizar los equipos de protección individual, según prevé el RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativa a la utilización de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra y de la Dirección de Obra o dirección facultativa, si las hay.

8. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud (PSS):

a) La maquinaria, los aparatos y las herramientas que se utilizan en la obra, deben responder a las prescripciones de seguridad y salud, equivalentes y propias, de los equipos de trabajo que el empresario contratista pone a disposición de sus trabajadores.

b) Los autónomos y los empresarios que ejercen personalmente una actividad en la obra, deben utilizar equipamiento de protección individual apropiado, y respetar el mantenimiento en condiciones de eficacia de los diferentes sistemas de protección colectiva instalados en la obra, según el riesgo que se debe prevenir y el entorno del trabajo.

2.7 Trabajadores

Persona física diferente al Contratista, Subcontratista y / o Trabajador Autónomo que realizará de forma personal y directa una actividad profesional remunerada por cuenta ajena, con sujeción a un contrato laboral, y que asume contractualmente ante el empresario el compromiso de desarrollar la obra las actividades correspondientes a su categoría y especialidad profesional, siguiendo las instrucciones de aquél.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Trabajador:

1. El deber de obedecer las instrucciones del Contratista en lo relativo a Seguridad y Salud.
2. El deber de indicar los peligros potenciales.
3. Tiene responsabilidad de los actos personales.
4. Tiene el derecho a recibir información adecuada y comprensible ya formular propuestas, en relación a la seguridad y salud, en especial sobre el Plan de Seguridad y Salud (PSS).
5. Tiene el derecho a la consulta y participación, de acuerdo con el artículo 18, 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
6. Tiene el derecho a dirigirse a la autoridad competente.
7. Tiene el derecho a interrumpir el trabajo en caso de peligro inminente y serio para su integridad y la de sus compañeros o terceros ajenos a la obra.
8. Tiene el derecho de hacer uso y el fruto de unas instalaciones provisionales de Salubridad y Confort, previstas especialmente por el personal de obra, suficientes, adecuados y dignos, durante el tiempo que dure su permanencia en la obra.

3. DOCUMENTACIÓN PREVENTIVA DE CARÁCTER CONTRACTUAL

3.1 Interpretación de los documentos vinculados en materia de Seguridad y Salud

Excepto en el caso de que la escritura del Contrato o Documento de Convenio Contractual lo indique específicamente de otra manera, el orden de prelación de los Documentos contractuales en materia de Seguridad y Salud para esta obra será el siguiente:

1. Escritura del Contrato o Documento del Convenio Contractual.
2. Bases del Concurso.
3. Pliego de Prescripciones por la Redacción de los Estudios de Seguridad y Salud y la Coordinación
   de Seguridad y Salud en fases de Proyecto y de Obra.
4. Pliego de Condiciones Generales del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud.
5. Pliego de Condiciones Facultativas y Económicas del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud.
6. Procedimientos Operativos de Seguridad y Salud y / o procedimientos de control Administrativo de Seguridad, redactados durante la redacción del Proyecto y durante la Ejecución material de la Obra, por el Coordinador de Seguridad.
7. Planos y Detalles Gráficos del Estudio de Seguridad y Salud.

8. Plan de Acción Preventiva del empresario-contratista.
9. Plan de Seguridad y Salud de desarrollo del Estudio de Seguridad y Salud del Contratista para la obra en
   cuestión.
10. Protocolos, procedimientos, manuales y / o Normas de Seguridad y Salud interna del Contratista y / o
    Subcontratistas, de aplicación en la obra.

Hecha esta salvedad, los diferentes documentos que constituyen el Contrato serán considerados como mutuamente explicativos, pero en el caso de ambigüedades o discrepancias interpretativas de temas relacionados con la Seguridad, serán aclaradas y corregidas por el Director de Obra quien, después de consultar con el coordinador de Seguridad, hará uso de su facultad de aclarar al Contratista las interpretaciones pertinentes.

Si en el mismo sentido, el Contratista descubre errores, omisiones, discrepancias o contradicciones tendrá que notificarlo inmediatamente por escrito al Director de Obra quien después de consultar con el Coordinador de Seguridad, aclarará rápidamente todos los asuntos, notificando su resolución al contratista. Cualquier trabajo relacionado con temas de Seguridad y Salud, que hubiera sido ejecutado por el Contratista sin previa autorización del Director de Obra o del Coordinador de Seguridad, será responsabilidad del Contratista, restando el Director de Obra y el Coordinador de Seguridad, eximidos de cualquier responsabilidad derivada de las consecuencias de las medidas preventivas, técnicamente inadecuadas, que hayan podido adoptar el Contratista por su cuenta.

En caso de que el contratista no notifique por escrito el descubrimiento de errores, omisiones, discrepancias o contradicciones, esto, no sólo no le exime de la obligación de aplicar las medidas de Seguridad y Salud razonablemente exigibles por la reglamentación vigente , los usos y la praxis habitual de la Seguridad Integrada en la construcción, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención puesta en el Proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud, sino que deberán ser materializados como si hubieran sido completas y correctamente especificadas en el Proyecto y el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

3.2 Vigencia del Estudio de Seguridad y Salud

El Coordinador de Seguridad, a la vista de los contenidos del Plan de Seguridad y Salud aportado por el Contratista, como documento de gestión preventiva de adaptación de su propia '' cultura preventiva interna de empresa '' el desarrollo de los contenidos del Proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud para la ejecución material de la obra, podrá indicar en el Acta de Aprobación del Plan de Seguridad, la declaración expresa de subsistencia, de aquellos aspectos que puedan estar, a criterio del Coordinador, mejor desarrollados en el Estudio de Seguridad, como ampliadores y complementarios de los contenidos del Plan de Seguridad y Salud del Contratista.

Los Procedimientos Operativos y / o Administrativos de Seguridad, que pudieran redactar el Coordinador de Seguridad y Salud con posterioridad a la Aprobación del Plan de Seguridad y Salud, tendrá la consideración de documento de desarrollo del Estudio y Plan de Seguridad, siendo, por tanto, vinculantes para las partes contratantes.

3.3 Plan de Seguridad y Salud del Contratista

De acuerdo a lo dispuesto en el RD 1627/1997, cada contratista está obligado a redactar, antes del inicio de sus trabajos en la obra, un Plan de Seguridad y Salud adaptando este ESS a sus medios, métodos de ejecución y al “PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA INTERNA DE EMPRESA”, realizado de conformidad a RD39/1997 “LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES” (Arts. 1, 2 ap. 1, 8 y 9).

El Contratista en su Plan de Seguridad y Salud está obligado a incluir los requisitos formales establecidos en el Art. 7 del RD 1627/1997, sin embargo, el Contratista tiene plena libertad para estructurar formalmente este Plan de Seguridad y Salud.

3.4 Libro de incidencias

En la obra existirá, adecuadamente protocolizado, el documento oficial " LIBRO DE INCIDENCIAS ", facilitado por la Dirección de Obra o Dirección Facultativa, visado por el Colegio Profesional correspondiente (O. Departamento de Trabajo 22 enero de 1998 DOGC 2565 -27.1.1998). Según el artículo 13 del Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, este libro deberá estar permanentemente en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud, ya disposición de la Dirección de Obra o Dirección Facultativa, contratistas, Subcontratistas y trabajadores Autónomos, Técnicos de los Centros Provinciales de Seguridad y Salud y del Vigilante (Supervisor) de Seguridad, o en su caso, del representante de los trabajadores, los cuales podrán realizarle las anotaciones que consideren adecuado respecto a las desviaciones en el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud,

3.5 Carácter vinculante del contrato o documento del "Convenio de Prevención y Coordinación" y documentación contractual anexa en materia de Seguridad

El CONVENIO DE PREVENCIÓN y COORDINACIÓN suscrito entre el Promotor (o su representante), Contratista, Proyectista, Coordinador de Seguridad, Dirección de Obra o Dirección Facultativa y Representante Sindical Delegado de Prevención, podrá ser elevado a escritura pública a requerimiento de las partes otorgantes del mismo, siendo de cuenta exclusiva del Contratista todos los gastos notariales y fiscales que se deriven.

El Promotor podrá previa notificación escrita al Contratista, asignar todas o parte de sus facultades asumidas contractualmente, a la persona física, jurídica o corporación que tengas a bien designar al efecto, según proceda.

Los plazos y provisiones de la documentación contractual contemplada en el apartado 2.1. del presente Pliego, junto con los plazos y provisiones de todos los documentos aquí incorporados por referencia, constituyen el acuerdo pleno y total entre las partes y no llevará a cabo ningún acuerdo o entendimiento de ninguna naturaleza, ni el Promotor hará ningún endoso o representaciones al Contratista, excepto las que se establezcan expresamente mediante contrato. Ninguna modificación verbal a los mismos tendrá validez o fuerza o efecto alguno.

El Promotor y el Contratista se obligarán a sí mismos ya sus sucesores, representantes legales y / o concesionarios, con respecto a lo pactado en la documentación contractual vinculante en materia de Seguridad. El Contratista no se agente o representante legal del Promotor, por lo que éste no será responsable de ninguna manera de las obligaciones o responsabilidades en que incurra o asuma el Contratista. No se considerará que alguna de las partes haya renunciado a algún derecho, poder o privilegio otorgado por cualquiera de los documentos contractuales vinculantes en materia de Seguridad, o provisión de los mismos, a menos que tal renuncia haya sido debidamente expresada por escrito y reconocida por las partes afectadas.

Todos los recursos o remedios brindados por la documentación contractual vinculante en materia de Seguridad, deberán ser tomados e interpretados como acumulativos, es decir, adicionales a cualquier otro recurso prescrito por la ley.

Las controversias que puedan surgir entre las partes, respecto a la interpretación de la documentación contractual vinculante en materia de Seguridad, será competencia de la jurisdicción civil. No obstante, se considerarán actos jurídicos separables los que se dicten en relación con la preparación y adjudicación del Contrato y, en consecuencia, podrán ser impugnados ante el orden jurisdiccional contencioso-administrativo de acuerdo con la normativa reguladora de dicha jurisdicción.

4. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

Para la realización del Plan de Seguridad y Salud, el Contratista tendrá en cuenta la normativa existente y vigente
en el transcurso de la redacción de la ESS (o EBSS), obligatoria o no, que pueda ser de aplicación.

A título orientativo, y sin carácter limitativo, se adjunta una relación de normativa aplicable. El contratista, sin embargo, añadirá al listado general de la normativa aplicable a su obra las enmiendas de carácter técnico particular que no sean a la relación y corresponda aplicar a su Plan.

4.1 Textos Generales

- Cuadro de Enfermedades Profesionales. RD 1995ƒ1978. BOE de 25 de agosto de 1978. Modificada por RD 2821/1981 de 27 de noviembre. BOE 1 de diciembre de 1981.
- convenios Colectivos
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo. OM 31 de enero de 1940. BOE 3 de febrero de 1940, en vigor capítulo VII.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. RD 486 de 14 de abril de 1997. BOE 23
de abril de 1997.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. RD 216/1999 de 5 de febrero. BOE 24 de febrero de 1999.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la Construcción. OM 20 de mayo de 1952. BOE 15 de junio de 1958.
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. OM 28 de agosto de 1970. BOE 5, 7, 8, 9 de septiembre de 1970, en vigor capítulos VI y XVI, y las modificaciones O.22 de marzo de 1972. BOE 31 de marzo de 1972 y O.27 de julio de 1973. BOE 31 de julio de 1973.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. OM 9 de marzo de 1971. BOE 16 de marzo de 1971, en vigor partes del título II.
- Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas. D. 2414ƒ1961 de 30 de noviembre. BOE 7 de diciembre de 1961.
- Orden Aprobación del Modelo de libro de incidencias en las obras de construcción. OM 12 de enero de 1998.
DOGC 2565 de 27 de enero de 1998.
- Regulación de la Jornada de Trabajo, Jornadas Especiales y Descanso. RD 2001/1983 de 28 de julio. BOE 29 de julio de 1983. Anulada Parcialmente por RD 1561/1995 de 21 de septiembre. BOE 26 de septiembre de 1995.
- Establecimiento de Modelos de Notificación de Accidentes de Trabajo. OM 16 de diciembre de 1987. BOE 29 de diciembre de 1987.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995 de noviembre. BOE 10 de noviembre de 1995. Complementada por RD 614/2001 de 8 de junio. BOE 21 de junio de 2001.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. RD 39/1997 de 17 de enero. BOE 31 de enero

de1997. modificado por
RD 780/1998 de 30 de abril. BOE 1 de mayo de 1998.

- Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. RD 485/1997 de 14 de abril de 1997. BOE 23 de abril de 1997.

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que comporten Riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. RD 487ƒ1997 de 14 de abril de 1997. BOE 23 de abril de 1997.

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al Trabajo que incluyen pantallas de visualización. RD
488ƒ1997 de 14 de abril de 1997. BOE de 23 de abril de 1997.

- Funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social y Desarrollo de Actividades de Prevención de Riesgos Laborales. O. De 22 de abril de 1997. BOE de 24 de abril de 1997.

- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo.
RD 664/1997 de 12 de mayo. BOE de 24 de mayo de 1997. Modificada por O de 25 de marzo de 1998. BOE 3 de marzo de 1998.

- Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el trabajo. RD 374/2001 de 6 de abril. BOE 1 de mayo de 2001.

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. RD 681/2003 de 12 de junio. BOE 18 de junio de 2003.

- Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo. RD 665/1997 de 12 de mayo. BOE de 24 de mayo de 1997. Modificada por RD 1124/2000 de 16 de junio. BOE 17 de junio de 2000.

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual. RD 773/1997 de 30 de mayo. BOE de 12 de junio de 1997.

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la Utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo. RD
1215ƒ1997 de 18 de julio. BOE de 7 de agosto de 1997.

- Disposiciones mínimas destinadas a proteger la Seguridad y la Salud de los Trabajadores en las Actividades Mineras.
RD 1389ƒ1997 de 5 de septiembre. BOE de 7 de octubre de 1997.

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción. RD 1627/1997 de 24 de octubre. BOE de 25 de octubre de 1997.

- Real Decreto 171ƒ2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31ƒ1995, de Prevención de Riesgos
Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE de 31 de enero de 2004.

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte los trabajadores, en materia de trabajos temporales en altura.

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

4.2 Condiciones Ambientales

- Iluminación en los Centros de Trabajo. OM 26 de agosto de 1940. BOE 29 de agosto de 1940.
- Protección de los Trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a ruido durante el trabajo. RD 1316/1989
  de 27 de octubre. BOE 2 de noviembre de 1989.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

4.3 Incendios

- Norma Básica Edificaciones NBE - CPI / 96.
- Ordenanzas Municipales
- Decreto 64/1995 por el que se establecen medidas de prevención de incendios forestales, y Orden MAB / 62/2003 por la que se desarrollan las medidas preventivas establecidas por el Decreto 64/1995. (Generalitat de Catalunya).

4.4 Instalaciones Eléctricas

- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión. D. 3151ƒ1968 de 28 de noviembre. BOE 27 de diciembre de 1968. Rectificado: BOE 8 de marzo de 1969.
- Reglamento Electro-técnico para Baja Tensión. RD 842/2002 de 2 de agosto. BOE 18 de septiembre de 2002.
- Instrucciones Técnicas Complementarias.

4.5 Equipos / Maquinaria

- Reglamento de Recipientes a Presión. RD 1244ƒ1979 de 4 de abril. BOE 29 de mayo de 1979.
- Reglamento de aparatos de elevación y su mantenimiento. RD 2291ƒ1985 de 8 de noviembre. BOE 11 de diciembre de 1985.
- Reglamento de Aparatos Elevadores para obras. OM 23 de mayo de 1977. BOE 14 de junio de 1977. Modificaciones: BOE 7 de marzo de 1981 y 16 de noviembre de 1981.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas. RD 1849/2000 de 10 de noviembre. BOE 2 de diciembre de 2000.
- Disposiciones mínimas de seguridad para la utilización por los trabajadores de Equipos de TRABAJO.RD 1215/1997
  de 18 de julio. BOE 7 de agosto de 1997.
- Real Decreto 1435/1992, de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 56/1995, de Seguridad en las Máquinas.
- ITC - MIE - AEM1: Ascensores Electromecánicos. O. 23 de septiembre de 1987. BOE 6 de octubre de 1987. Modificación: O. 11 de octubre de 1988. BOE 21 de octubre de 1988.

  Autorización de la instalación de ascensores con máquinas en foso. Resolución 10 de septiembre de 1998. BOE 25 de septiembre de 1998. Autorización de la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. Resolución 3 de abril de 1997. BOE 23 de abril de 1997.
- ITC - MIE - AEM2: Grúas Torre desmontables para obras. RD 836/2003 de 27 de mayo de

2003. BOE 17 de julio de 2003.

- ITC - MIE - AEM3: Carretes Automotrices de manutención. O. 26 de mayo de 1989. BOE 9 de junio de 1989.

- ITC - MIE - AEM4: Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
  RD 837/2003 de 27 de mayo de 2003. BOE 17 de julio de 2003.

- ITC - MIE - MSG1: Máquinas, Elementos de Máquinas o Sistemas de Protección utilizados. O. 8 de abril de 1991. BOE 11 de abril de 1991.

4.6 Equipos de Protección Individual

- Comercialización y Libre Circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual. RD 1407/1992 de 20 de noviembre. BOE 28 de diciembre de 1992. Modificado por OM de 16 de mayo de 1994 y por RD 159/1995 de 3 de febrero. BOE 8 de marzo de 1995 y complementado por la Resolución de 28 de julio de 2000. BOE 8 de septiembre de 2000, y modificada por la Resolución de 27 de mayo de 2002. BOE 4 de julio de 2002.

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección
  Individual. RD 773/1997 de 30 de mayo de 1997.

- Reglamento sobre comercialización de Equipos de Protección Individual (RD 1407ƒ1992, de 20 de noviembre. BOE núm. 311 de 28 de diciembre, modificado por el RD 159/1995, de 2 de febrero. BOE núm. 57 de 8 de marzo, y por la U. de 20 de febrero de 1997. BOE núm. 56 de 6 de marzo), y modificada por la Resolución de 27 de mayo de 2002. BOE 4 de julio de 2002.

- Resolución de 29 de abril de 1999, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial. (BOE núm. 151 de 25 de junio de 1999). Complementada por la Resolución de 28 de julio de 2000. BOE 8 de septiembre de 2000.

4.7 Señalización

- Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. RD 485/1997. BOE 14
  de abril de 1997.

- Normas sobre señalización de obras en carreteras. Instrucción 8.3. IC del MOPU.

4.8 Varios

- Cuadro de Enfermedades Profesionales. RD 1995ƒ1978. BOE de 25 de agosto de 1978. Modificada por RD 2821/1981 de 27 de noviembre. BOE 1 de diciembre de 1981.

- Convenios Colectivos

5. CONDICIONES ECONÓMICAS

5.1 Criterios de aplicación

El Art. 5, 4 del RD 1627 ƒ 1997, de 24 de octubre, mantiene para el sector de la construcción, la necesidad de estimar la aplicación de la Seguridad y Salud como un coste " añadido " en el

Estudio de Seguridad y Salud, y por consiguiente, incorporado al Proyecto.

El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de Seguridad y Salud, deberá cuantificar el conjunto de " gastos " previstas, tanto en lo que se refiere a la suma total como la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el Contratista en su Plan de Seguridad y Salud, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total ni de los niveles de protección contenidos en el Estudio de Seguridad y Salud. A estos efectos, el presupuesto del ESS deberá ir incorporando al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

La tendencia a integrar la Seguridad y Salud (presupuesto de Seguridad y Salud = 0), se contempla en el mismo cuerpo legal cuando el legislador indica que, no se incluirán en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de los organismos especializados. Este criterio es el aplicado en el presente ESS en el apartado relativo a Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva (MAUP).

5.2 Certificación del presupuesto del Plan de Seguridad y Salud

Si bien el Presupuesto de Seguridad, con criterios de " Seguridad Integrada " debería estar incluido en las partidas del Proyecto, de forma no segregable, por las obras de construcción, se precisa el establecimiento de un criterio respecto a la certificación de las partidas contempladas en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud del Contratista para cada obra. El presupuesto de seguridad y salud se abonará de acuerdo con lo que indique el correspondiente contrato de obra.

5.3 Revisión de precios del Plan de Seguridad y Salud

Los precios aprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud contenidos en el Plan de Seguridad y Salud del
Contratista, se mantendrá durante la totalidad de la ejecución material de las obras.

Excepcionalmente, cuando el contrato se haya ejecutado en un 20% y transcurrido al menos un año desde su adjudicación, podrá contemplarse la posibilidad de revisión de precios del presupuesto de Seguridad, mediante los índices o fórmulas de carácter oficial que determine el órgano de contratación, en los plazos contemplados en el Título IV del RD Legislativo 2/2002, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

5.4 Penalizaciones por incumplimiento en materia de Seguridad

La reiteración de incumplimientos en la aplicación de los compromisos adquiridos en el Plan de Seguridad y Salud, a criterio por unanimidad del Coordinador de Seguridad y Salud y de los restantes componentes de la Dirección de Obra o dirección facultativa, por acción u omisión del personal propio y / o Subcontratistas y Trabajadores Autónomos contratados por él, llevarán aparejados consecuentemente por el Contratista, las siguientes Penalizaciones:

1.- MUY LEVE: 3% del Beneficio Industrial de la obra contratada
2.- LEVE: 20% del Beneficio Industrial de la obra contratada
3.- GRAVE: 75% del Beneficio Industrial de la obra contratada
4.- MUY GRAVE: 75% del Beneficio Industrial de la obra contratada

5.- GRAVÍSIMO: Paralización de los trabajadores + 100% del Beneficio Industrial de la obra contratada + Pérdida de homologación como Contratista, por la misma Propiedad, durante 2 años.

6. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES DE SEGURIDAD

6.1 Previsiones del contratista a la aplicación de las Técnicas de Seguridad

La Prevención de la Siniestralidad Laboral, pretende conseguir unos objetivos concretos, en nuestro caso, detectar y corregir los riesgos de accidentes laborales.

El Contratista Principal deberá reflejar en su Plan de Seguridad y Salud el modo concreto de desarrollar las Técnicas de Seguridad y Salud y cómo las aplicará en esta obra.

A continuación, se llaman a título orientativo una serie de descripciones de las diferentes Técnicas Analíticas y Operativas de Seguridad:

· Técnicas analíticas de seguridad

Las Técnicas Analíticas de Seguridad y Salud tienen como objetivo exclusivo la detección de riesgos y la búsqueda de las causas.

Previas a los accidentes.

- Inspecciones de seguridad.
- Análisis de trabajo.
- Análisis Estadístico de la siniestralidad.
- Análisis del entorno de trabajo.

· Posteriores a los accidentes.

- Notificación de accidentes.
- Registro de accidentes

· Investigación Técnica de Accidentes.

· Técnicas operativas de seguridad.

Las Técnicas Operativas de Seguridad y Salud pretenden eliminar las Causas ya través de estas corregir el Riesgo Según que el objetivo de la acción correctora deba operar sobre la conducta humana o sobre los factores peligrosos medidos, el Contratista deberá demostrar el su Plan de Seguridad y Salud e Higiene que tiene desarrollado un sistema de aplicación de Técnicas Operativas sobre El Factor Técnico:

- Sistemas de Seguridad
- Protecciones colectivas y Resguardos
- Mantenimiento Preventivo
- Protecciones Personales
- Normas
- Señalización
- Factor Humano
- Test de Selección prelaboral del personal.
- Reconocimientos Médicos prelaborales.
- Formación
- Aprendizaje
- Propaganda
- Acción de grupo

- Disciplina
- Incentivos

6.2 Condiciones Técnicas del Control de Calidad de la Prevención

El Contratista incluirá a las empresas subcontratadas y trabajadores Autónomos, relacionados con él contractualmente, en el desarrollo de su Plan de Seguridad y Salud; deberá incluir los documentos tipo en su formato real, así como los procedimientos de cumplimentación usados en su estructura empresarial, para controlar la calidad de la Prevención de la Siniestralidad Laboral. Aportamos al presente Estudio de Seguridad, a título de guía, el enunciado de los más importantes:

1. Programa implantado en la empresa, de Calidad Total o el reglamentario Plan de Acción Preventiva.
2. Programa Básico de Formación Preventiva estandarizado por el Contratista Principal.
3. Formatos documentales y procedimientos de cumplimentación, integrados en la estructura de gestión empresarial, relativos al Control Administrativo de la Prevención.
4. Comité y / o Comisiones vinculados a la Prevención
5. Documentos vinculantes, actos y / o memorandos.
6. Manuales y / o Procedimientos Seguros de Trabajo, de orden interno de empresa
7. Control de Calidad de Seguridad del Producto.

6.3 Condiciones Técnicas de los Órganos de la Empresa Contratista competente en materia de Seguridad y Salud

El comité o las personas encargadas de la promoción, coordinación y vigilancia de la Seguridad y Salud de la obra serán menos los mínimos establecidos por la normativa vigente para el caso concreto de la obra de referencia, señalando específicamente al Plan de Seguridad, su relación con el organigrama general de Seguridad y Salud de la empresa adjudicataria de las obras.

El Contratista acreditará la existencia de un Servicio Técnico de Seguridad y Salud (propio o concertado) como departamento staff dependiendo de la Alta Dirección de la Empresa Contratista, dotado de los recursos, medios y cualificación necesaria conforme al RD 39 ƒ1997 ' 'Reglamento de los Servicios de Prevención' '. En todo caso el constructor contará con la ayuda del Departamento Técnico de Seguridad y Salud de la Mutua de Accidentes de Trabajo con la que tenga establecida póliza.

El Coordinador de Seguridad y Salud podrá vedar la participación en esta obra del Delegado Sindical de Prevención que no reúna, a su criterio, la capacitación técnica preventiva por el correcto cumplimiento de su importante misión.

El empresario Contratista como máximo responsable de la Seguridad y Salud de su empresa, deberá fijar los ámbitos de competencia funcional de los Delegados Sindicales de Prevención en esta obra.

La obra dispondrá de Técnico de Seguridad y Salud (propio o concertado) a tiempo parcial, que asesore a los responsables técnicos (y consecuentemente de seguridad) de la empresa constructora en materia preventiva, así como una Brigada de reposición y mantenimiento de las protecciones de seguridad, con indicación de su composición y tiempo de dedicación a estas funciones.

6.4 Obligaciones de la Empresa Contratista competente en materia de Medicina del Trabajo

El Servicio de Medicina del Trabajo integrado en el Servicio de Prevención, o en su caso, el Cuadro Facultativo competente, de acuerdo con la reglamentación oficial, será el encargado de

velar por las condiciones higiénicas que deberá reunir el centro de trabajo.

Respecto a las instalaciones médicas en la obra existirán menos un botiquín de urgencia, que estará debidamente señalada y contendrá lo dispuesto en la normativa vigente y se revisará periódicamente el control de existencias.

En el Plan de Seguridad y Salud e Higiene el contratista principal desarrollará el organigrama, así como las funciones y competencias de su estructura en Medicina Preventiva.

Todo el personal de la obra (propio, Subcontratado o Autónomo), con independencia del plazo de duración de las condiciones particulares de su contratación, deberá haber pasado un reconocimiento médico de ingreso y estar clasificado de acuerdo con sus condiciones psicofísicas.

Independientemente del reconocimiento de ingreso, se deberá hacer a todos los trabajadores del Centro de Trabajo (propios y Subcontratados), según viene señalado en la vigente reglamentación al respecto, al menos un reconocimiento periódico anual.

Paralelamente el equipo médico del Servicio de Prevención de la empresa (propio, Mancomunado, o asistido por Mutua de Accidentes) deberá establecer el Plan de Seguridad y Salud un programa de actuación cronológica en las materias de su competencia:

- Higiene y Prevención al trabajo.
- Medicina preventiva de los trabajadores.
- Asistencia Médica.
- Educación sanitaria y preventiva de los trabajadores.
- Participación en comité de Seguridad y Salud.
- Organización y puesta al día del fichero y archivo de medicina de Empresa.

6.5 Competencias de los Colaboradores Prevencionistas a la obra

De acuerdo con las necesidades de disponer de un interlocutor alternativo en ausencia del Jefe de Obra se nombrará un Supervisor de Seguridad y Salud (equivalente al antiguo Vigilante de Seguridad), considerándose en principio el Encargado General obra, como persona más adecuada para cumplirlo, en ausencia de otro trabajador más cualificado en estos trabajos a criterio del Contratista. Su nombramiento se formalizará por escrito y se notificará al Coordinador de Seguridad.

Se nombrará un Socorrista, preferiblemente con conocimientos en primeros auxilios, con la misión de realizar pequeñas curas y organizar la evacuación de los accidentados a los centros asistenciales que corresponda que además será el encargado del control de la dotación del botiquín.

A efectos prácticos, y con independencia del Comité de Seguridad y Salud, si la importancia de la obra lo aconseja, se constituirá a pie de obra una “Comisión Técnica Interempresarial de Responsables de Seguridad”, integrado por los máximos Responsables Técnicos de las Empresas participantes en cada fase de obra, esta “comisión” se reunirá como mínimo mensualmente, y será presidida por el Jefe de obra del Contratista, con el asesoramiento de su Servicio de Prevención (propio o concertado).

6.6 Competencias de Formación en Seguridad en la Obra

El Contratista deberá establecer el Plan de Seguridad y Salud un programa de actuación que refleje un sistema de entrenamiento inicial básico de todos los trabajadores nuevos. El mismo criterio se seguirá si son trasladados a un nuevo puesto de trabajo, o ingresen como operadores de máquinas, vehículos o aparatos de elevación.

Se efectuará entre el personal la formación adecuada para asegurar el correcto uso de los

medios puestos a su alcance para mejorar su rendimiento, calidad y seguridad de su trabajo.

7. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS, MÁQUINAS Y / O MÁQUINAS-HERRAMIENTA

7.1 Definición Y características de los Equipos, Maquines y / o Maquinas-Herrahes

Definición: Es un conjunto de piezas u órganos unidos entre sí, de los cuales uno al menos es móvil y, en su caso, de órganos de accionamiento, circuitos de mando y de potencia, etc., asociados de forma solidaria para una aplicación determinada, en particular destinada a la transformación, tratamiento, desplazamiento y accionamiento de un material.

El término equipo y / o máquina también cubre:

- Un conjunto de máquinas que estén dispuestas y sean accionadas para funcionar solidariamente.
- Un mismo equipo intercambiable, que modifique la función de una máquina, que se comercializa en condiciones que permitan al propio operador, acoplar a una máquina, a una serie de ellas oa un tractor, siempre que este equipo no sea una pieza de recambio o una herramienta.

Cuando el equipo, máquina i f o máquina herramienta disponga de componentes de seguridad que se comercialicen por separado para garantizar una función de seguridad en su uso normal, estos adquieren los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud la consideración de Medio Auxiliar de utilidad Preventiva (MAUP).

Caracteristicas: Los equipos de trabajo y máquinas irán acompañados de unas instrucciones de utilización, extendidas por el fabricante o importador, en las que figurarán las especificaciones de manutención, instalación y utilización, así como las normas de seguridad y cualquier otra instrucción que de forma específica sean exigidas en las correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), las cuales incluirán los planos y esquemas necesarios para el mantenimiento y verificación técnica, estando ajustados a las normas UNE que le sean de aplicación. Llevarán, además, una placa de material duradero y fijada con solidez en lugar bien visible, en la que figurarán, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación, importación y / o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia en Kw
- Contraseña de homologación CE y certificado de seguridad de uso de entidad acreditada, si procede.

7.2 Condiciones de elección, utilización, almacenamiento y mantenimiento de los Equipos, Máquinas y / o Máquinas-Herramientas

- Elección de un Equipo

Los Equipos, Máquinas y / o Máquinas Herramientas deberán seleccionarse en base a unos criterios de garantías de Seguridad para sus operadores y respecto a su Medio Ambiente de Trabajo.

- Condiciones de utilización de los Equipos, Máquinas y/o Máquinas herramientas Son las

contempladas en el Anexo II del RD 1215, de 18 de julio sobre " Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de trabajo "

- Almacenamiento y mantenimiento

- Se seguirán escrupulosamente las recomendaciones de almacenamiento y mención, fijados por el fabricante y contenidas en su " Guía de mantenimiento preventivo ".

- Se reemplazarán los elementos, se limpiarán, engordarán, pintarán, ajustarán y se colocarán en el lugar asignado, siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Se almacenarán en compartimentos amplios y secos, con temperaturas comprendidas entre 15 y 25ºC.

- El almacenamiento, control de estado de utilización y las entregas de Equipos estarán documentadas y custodiadas, con acuse de recibo de conformidad, entrega y recibo, por un responsable técnico, delegado por el usuario.

7.3 Normativa Aplicable

- Directivas comunitarias relativas a la seguridad de las máquinas, transposiciones y fechas de entrada en vigor
Sobre comercialización y / o puesta en servicio en la Unión Europea Directiva fundamental:

- Directiva del Consejo 89/392 / CEE, 14 / 06/89, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas (DOCE Núm. L 183, de 06.29.89), modificada por las Directivas del Consejo 91 / 368 / CEE, de 20.6.91 (DOCE Núm. L 198, de 07.22.91), 93/44 / CEE, de 14.6.93 (DOCE Núm. L 175, de
07/19/93) y 93/68 / CEE, de 22/7/93 (DOCE Núm. L 220, de 30/8/93). Estas 4 directivas han codificado en
un solo texto mediante la Directiva 98/37 / CE (DOCE Núm. L 207, de 07.23.98).

Transpuesta por el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE de 11/12/92), modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de enero (BOE de 08/02/95).

Entrada en vigor del RD 1435/1992: el 1/1/93, con periodo transitorio hasta el 1/1/95. Entrada en vigor del RD 56/1995: el 02/09/95.

Excepciones:

- Carretillas automotoras de manutención: el 1/7/95, con periodo transitorio hasta el 1/1/96.

- Máquinas para elevación o desplazamiento de personas: el 02/09/95, con periodo transitorio hasta el 1/1/97.

- Componentes de seguridad (incluye ROPS y FOPS, véase la Comunicación de la Comisión 94 / C253 / 03 -DOCE ISP C253, de 09/10/94): el 02/09/95, con periodo transitorio hasta el 1/1/97.

- Marcado: el 9/2/95, con periodo transitorio hasta el 1/1/97.

Otras Directivas:

- Directiva del Consejo 73/23/CEE, de 19/2/73, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (DOCE Núm. L 77, de 03.26.73), modificada por la Directiva del Consejo 93/68/CEE.

Transpuesta por el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero (BOE de 01.14.88), modificado por el Real Decreto 154/1995 de 3 de febrero (BOE de 03/03/95). Entrada en vigor del RD 7/1988: el 1/12/88.

Entrada en vigor del RD 154ƒ1995: el 4ƒ3ƒ95, con periodo transitorio hasta el 1/1/97. A este respecto ver también la Resolución de 11ƒ6ƒ98 de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial (BOE de 13/07/98).

- Directiva del Consejo 87/404/CEE, de 25/6/87, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre recipientes a presión simple (DOCE Núm. L 270 de 08.08.87), modificada por las Directivas del Consejo 90/488 / CEE, de 17.9.90 (DOCE Núm. L 270 de 02.10.90) y 93/68 / CEE.

  Transpuestas por el Real Decreto 1495/1991, de 11 de octubre (BOE de 15/10/91), modificado por el Real Decreto 2486/1994, de 23 de diciembre (BOE de 01/24/95).

  Entrada en vigor del RD 1495/1991: el 16/10/91.

  Entrada en vigor del RD 2486/1994: el 1/1/95 con periodo transitorio hasta el 1/1/97.

- Directiva del Consejo 89ƒ336ƒCEE, de 3ƒ5ƒ89, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre contabilidad electromagnética (DOCE Núm. L 139, de 05.23.89), modificada por las Directivas del Consejo 93/68 / CEE y 93 / 97 / CEE, de 29/10/93 (DOCE Núm. L 290, de 24/11/93); 92/31 / CEE, de 28.4.92 (DOCE Núm. L 126, de 05.12.92); 99/5 / CE, de 09/03/99 (DOCE Núm. L 091, de 04.07.1999).

  Transpuestas por el Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo (BOE de 1/4/94), modificado por el Real Decreto
  1950ƒ1995, de 1 de diciembre (BOE de 28/12/95) y Orden Ministerial de 26/3/96 (BOE de 04/03/96).

  Entrada en vigor del RD 444/1994: el 2/4/94 con periodo transitorio hasta el 1/1/96.

  Entrada en vigor del RD 1950/1995: el 29/12/95. Entrada en vigor de la Orden de 03/26/1996: el 04/04/96.

- Directiva del Consejo 90ƒ396ƒCEE, de 29ƒ6ƒ90, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre aparatos de gas (DOCE Núm. L 196, de 07.26.90), modificada por la Directiva del Consejo 93/68 / CEE.

  Transpuesta por el Real Decreto 1428/1992, de 27 de noviembre (BOE de 05.12.92), modificado por el Real Decreto 276/1995, de 24 de febrero (BOE de 27/03/95).

  Entrada en vigor del RD 1428/1992: el 25/12/92 con periodo transitorio hasta el 1/1/96.

  Entrada en vigor del RD 276/1995: el 03/28/95.

- Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9 / CE, de 03/23/94, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (DOCE Núm. L 100 , de 04/19/94).

  Transpuesta por el Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo (BOE de 8/4/96). Entrada en vigor: el 1/3/96 con periodo transitorio hasta el 1/7/03.

- Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23 / CE, de 05/29/97, relativa a la aproximación de las
  legislaciones de los Estados miembros sobre equipos a presión (DOCE Núm. L 181, de 07.09.97). Entrada en vigor: 29/11/99 con periodo transitorio hasta el 05/30/02.
- Once Directivas, con sus correspondientes modificaciones y adaptaciones al progreso técnico, relativas a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre determinación de la emisión sonora de máquinas y materiales utilizados en las obras de construcción.

Transpuestas por el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero (BOE de 1/3/02); orden

Ministerial de 07/18/1991 (BOE de 07.26.91), Real Decreto 71/1992, de 31 de enero (BOE de 02.06.92) y Orden Ministerial de 03/29/1996 (BOE de 12 / 4/96).

Entrada en vigor: En función de cada directiva.

Sobre utilización de máquinas y equipos para el trabajo:

- Directiva del Consejo 89/655 / CEE, de 30/11/89, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (DOCE Núm. L 393, de 30/12 / 89), modificada por la Directiva del Consejo 95/63 / CE, de 12.5.95 (DOCE Núm. L 335/28, de 12.30.95).

  Transpuestas por el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio (BOE de 08/07/97).

  Entrada en vigor: el 27/8/97 excepto para el apartado 2 del Anexo le los apartados 2 y 3 del Anexo II, que entran
  en vigor el 05/12/98.

- Normativa de aplicación restringida

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de Noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (BOE de 02.12.2000), y Orden Ministerial de 08/04/1991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad de las máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usados (BOE de 11/5/91).

- Orden Ministerial, de 26ƒ5ƒ1989, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a Carretillas automotoras de manutención (BOE de 09/06/89).

- Orden de 23/5/1977 por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos elevadores para obras (BOE de 06.14.77), modificada por dos Órdenes de 07/03/1981 (BOE de 03.14.81) y complementada por la Orden de 03/31/1981 (BOE 04/20/1981)

- Real Decreto 836ƒ2003, de 27 de junio, por la que se aprueba la nueva Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención, referente a Grúas Torre desmontables para obras (BOE de 07.17 / 03).

- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención, referente a Grúas móviles autopropulsadas usadas (BOE de 07.17.03).

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (BOE de 12/02/00).
- Orden Ministerial, de 9/3/1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (BOE de 03.16.71; BOE de 03/17/71 y BOE de 04.06.71). Anulada parcialmente por RD 614/2001 de 8 de junio. BOE de 21 de junio de 2001.

Barcelona, Setiembre 2019
La autora del proyecto,

Clàudia Merlos Correa
Ingeniera Técnica de Obras Públicas

PRESUPUESTO

MEDICIONES

OBRA 01 PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD PASARELA A/PUIG DE JORBA
CAPÍTULO 01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	
1	H1411111	U	Casco de seguridad para uso normal, contra golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812	
			MEDICIÓN DIRECTA	**16,000**
2	H1421110	U	Gafas de seguridad anti-impactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168	
			MEDICIÓN DIRECTA	**16,000**
3	H1423230	U	Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175 y UNE-EN 169	
			MEDICIÓN DIRECTA	**8,000**
4	H1431101	U	Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458	
			MEDICIÓN DIRECTA	**16,000**
5	H1432012	U	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antirruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458	
			MEDICIÓN DIRECTA	**16,000**
6	H1459630	U	Pareja de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407 y UNE-EN 420	
			MEDICIÓN DIRECTA	**16,000**
7	H145K153	U	Pareja de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420	
			MEDICIÓN DIRECTA	**8,000**
8	H1465275	U	Pareja de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica , homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347	
			MEDICIÓN DIRECTA	**16,000**
9	H147D102	U	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteo, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un elemento de amarre compuesto por un terminal manufacturado, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 y UNE-EN 354	
			MEDICIÓN DIRECTA	**4,000**
10	H1481242	U	Mono de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65% -35%), color beige, trama 240, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340	

			MEDICIÓN DIRECTA	**16,000**
11	H1485140	U	Chaleco de trabajo, de poliéster acolchada con material aislante	
			MEDICIÓN DIRECTA	**16,000**
12	H142AC60	U	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semifosc con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175	
			MEDICIÓN DIRECTA	**4,000**
13	HF1AJH29	u	Armilla reflectante para cintura	
			MEDICIÓN DIRECTA	**8,000**
14	H1445003	u	Mascara de protección respiratoria homologada segun UNE-EN 140	
			MEDICIÓN DIRECTA	**3,000**
15	H1445034	u	Arnés de asiento solidario contra caidas en altura.	
			MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**
16	H1445004	u	Mascara de protección respiratoria homologada segun UNE-EN 136	
			MEDICIÓN DIRECTA	**3,000**
17	H1445013	u	Cinturón antivibración, ajustable y de tejido transpirable.	
			MEDICIÓN DIRECTA	**4,000**
18	H1445033	u	Sistema de sujeción en posición de trabajo y prevención de perdida de equilibrio, compuesto de una banda de cintura, armilla, apoyo dorsal, conector, homologado según UNE-EN 358	
			MEDICIÓN DIRECTA	**2,000**
19	H1145044	u	Faja de protección dorsolumbar.	
			MEDICIÓN DIRECTA	**8,000**
20	H1145098	u	Impermeable de chaqueta, capucha y pantalones.	
			MEDICIÓN DIRECTA	**8,000**

OBRA 01 PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD PASARELA A/PUIG DE JORBA
CAPÍTULO 02 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1	H1522111	M	Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3", zócalo de tabla de madera, anclada al terreno con dados de hormigón y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			500,000				500,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **500,000**

2	HM31161J	U	Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con apoyo en la pared y con el desmontaje incluido

MEDICIÓN DIRECTA **6,000**

3	HM32JH27	u	Señal de prohibición normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco.

MEDICIÓN DIRECTA **4,000**

4	HM34JH27	u	Pieza de plástico en forma de seta de color rojo para protección de los extremos de las armaduras.

MEDICIÓN DIRECTA **2.000,000**

5	HM1AJ543	u	Plataforma metálica para paso de personas sobre rasas, de anchura <=1m, de plancga de acero de 8 mm de grosor.

MEDICIÓN DIRECTA **15,000**

OBRA 01 PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD PASARELA A/PUIG DE JORBA
CAPÍTULO 03 PARTIDAS ALZADAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	HM321947	h	Presencia en el lugar de trabjo del recurso preventivo

MEDICIÓN DIRECTA **25,000**

OBRA 01 PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD PASARELA A/PUIG DE JORBA
CAPÍTULO 05 IMPLANTACIÓN PROVISIONAL DEL PERSONAL DE OBRA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	HB2C1000	M	Barrera en forma de campana de caras redondeadas, tipo New Jersey prefabricada, montaje y desmontaje

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			250,000				250,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **250,000**

2	HQU1521A	MES	Alquiler módulo prefabricado de sanitarios de 2,4x2,4x2,3 m de panel de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35 mm de espesor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de lamas de acero galvanizado, con instalación lación de fontanería, 1 aseo colectivo con 2 grifos, 1 placas turca, 2 duchas, espejo y complementos de baño, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial

MEDICIÓN DIRECTA **5,000**

3	HQU1A20A	MES	Alquiler de módulo prefabricado de vestuarios de 4x2,5x2,3 m de panel de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35 mm de espesor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de lamas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial

MEDICIÓN DIRECTA **2,000**

4	HQU1H53A	MES	Alquiler de módulo prefabricado de comedor de 6x2,3x2,6 m de panel de acero lacado y aislamiento de 35 mm de espesor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de lamas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, con instalación de fontanería, fregadero de 2 senos con grifo y encimera, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

5	H6AA2111	M	Valla móvil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de D, bastidor de 3,5x2 m de tubo de 40 mm de D, fijado a pies prefabricados de hormigón, y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			500,000				500,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **500,000**

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P- 1	H1145044	u	Faja de protección dorsolumbar. (VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS)	21,36 €
P- 2	H1145098	u	Impermeable de chaqueta, capucha y pantalones. (CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	4,67 €
P- 3	H1411111	U	Casco de seguridad para uso normal, contra golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 (CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	5,97 €
P- 4	H1421110	U	Gafas de seguridad anti-impactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168 (CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	5,99 €
P- 5	H1423230	U	Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175 y UNE-EN 169 (CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS)	5,07 €
P- 6	H142AC60	U	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semifosc con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175 (OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS)	8,15 €
P- 7	H1431101	U	Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 (CERO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS)	0,23 €
P- 8	H1432012	U	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antirruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458 (DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	18,94 €
P- 9	H1445003	u	Mascara de protección respiratoria homologada segun UNE-EN 140 (UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	1,46 €
P- 10	H1445004	u	Mascara de protección respiratoria homologada segun UNE-EN 136 (DIEZ EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS)	10,92 €
P- 11	H1445013	u	Cinturón antivibración, ajustable y de tejido transpirable. (CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	14,47 €
P- 12	H1445033	u	Sistema de sujeción en posición de trabajo y prevención de perdida de equilibrio, compuesto de una banda de cintura, armilla, apoyo dorsal, conector, homologado según UNE-EN 358 (TREINTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS)	31,10 €
P- 13	H1445034	u	Arnés de asiento solidario contra caidas en altura. (CIENTO DOS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS)	102,91 €
P- 14	H1459630	U	Pareja de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407 y UNE-EN 420 (SEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	6,69 €
P- 15	H145K153	U	Pareja de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420 (VEINTIUN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS)	21,20 €
P- 16	H1465275	U	Pareja de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica , homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 (VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	23,47 €

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P- 17	H147D102	U	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteo, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un elemento de amarre compuesto por un terminal manufacturado, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 y UNE-EN 354 (CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	54,59 €
P- 18	H1481242	U	Mono de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65% -35%), color beige, trama 240, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340 (DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	19,74 €
P- 19	H1485140	U	Chaleco de trabajo, de poliéster acolchada con material aislante (TRECE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS)	13,28 €
P- 20	H1522111	M	Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3", zócalo de tabla de madera, anclada al terreno con dados de hormigón y con el desmontaje incluido (TRECE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS)	13,60 €
P- 21	H6AA2111	M	Valla móvil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de D, bastidor de 3,5x2 m de tubo de 40 mm de D, fijado a pies prefabricados de hormigón, y con el desmontaje incluido (DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	2,88 €
P- 22	HB2C1000	M	Barrera en forma de campana de caras redondeadas, tipo New Jersey prefabricada, montaje y desmontaje (CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS)	52,10 €
P- 23	HF1AJH29	u	Armilla reflectante para cintura (QUINCE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS)	15,83 €
P- 24	HM1AJ543	u	Plataforma metálica para paso de personas sobre rasas, de anchura <=1m, de plancga de acero de 8 mm de grosor. (CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	5,99 €
P- 25	HM31161J	U	Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con apoyo en la pared y con el desmontaje incluido (CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS)	44,32 €
P- 26	HM321947	h	Presencia en el lugar de trabjo del recurso preventivo (VEINTINUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS)	29,20 €
P- 27	HM32JH27	u	Señal de prohibición normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco. (TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS)	34,63 €
P- 28	HM34JH27	u	Pieza de plástico en forma de seta de color rojo para protección de los extremos de las armaduras. (CERO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS)	0,23 €
P- 29	HQU1521A	MES	Alquiler módulo prefabricado de sanitarios de 2,4x2,4x2,3 m de panel de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35 mm de espesor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de lamas de acero galvanizado, con instalación lación de fontanería, 1 aseo colectivo con 2 grifos, 1 placas turca, 2 duchas, espejo y complementos de baño, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial (CIENTO VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS)	125,90 €
P- 30	HQU1A20A	MES	Alquiler de módulo prefabricado de vestuarios de 4x2,5x2,3 m de panel de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35 mm de espesor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de lamas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial (CIENTO UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS)	101,19 €

P- 31	HQU1H53A	MES	Alquiler de módulo prefabricado de comedor de 6x2,3x2,6 m de panel de acero lacado y aislamiento de 35 mm de espesor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de lamas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, con instalación de fontanería, fregadero de 2 senos con grifo y encimera, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial (CIENTO SESENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	160,64 €

Obra	01	Presupuesto Seguridad y Salud Pasarela A/Puig de Jorba	
Capítulo	01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	H1411111	U	**Casco de seguridad para uso normal, contra golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g** Casco de seguridad para uso normal, contra golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 (P - 3)	5,97	16,000	95,52
2	H1421110	U	**Gafas de seguridad anti-impactos estándar, con montura universal, con visor transparente** Gafas de seguridad anti-impactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168 (P - 4)	5,99	16,000	95,84
3	H1423230	U	**Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta** Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175 y UNE-EN 169 (P - 5)	5,07	8,000	40,56
4	H1431101	U	**Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458** Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 (P - 7)	0,23	16,000	3,68
5	H1432012	U	**Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antirruido, homologado se** Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antirruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458 (P - 8)	18,94	16,000	303,04
6	H1459630	U	**Pareja de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga** Pareja de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407 y UNE-EN 420 (P - 14)	6,69	16,000	107,04
7	H145K153	U	**Pareja de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige** Pareja de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420 (P - 15)	21,20	8,000	169,60
8	H1465275	U	**Pareja de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general** Pareja de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica , homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 (P - 16)	23,47	16,000	375,52
9	H147D102	U	**Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias** Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteo, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un elemento de amarre compuesto por un terminal manufacturado, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 y UNE-EN 354 (P - 17)	54,59	4,000	218,36
10	H1481242	U	**Mono de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65% -35%), color beige, trama 240** Mono de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65% -35%), color beige, trama 240, con bolsillos interiores, homologada	19,74	16,000	315,84

		según UNE-EN 340 (P - 18)			
11 H1485140	U	**Chaleco de trabajo, de poliéster acolchada con material aislante** Chaleco de trabajo, de poliéster acolchada con material aislante (P - 19)	13,28	16,000	212,48
12 H142AC60	U	**Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster** Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semifosc con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175 (P - 6)	8,15	4,000	32,60
13 HF1AJH29	u	**Armilla reflectante para cintura** Armilla reflectante para cintura (P - 23)	15,83	8,000	126,64
14 H1445003	u	**Mascara de protección respiratoria homologada segun UNE-EN 140** Mascara de protección respiratoria homologada segun UNE-EN 140 (P - 9)	1,46	3,000	4,38
15 H1445034	u	**Arnés de asiento solidario** Arnés de asiento solidario contra caidas en altura. (P - 13)	102,91	1,000	102,91
16 H1445004	u	**Mascara de protección respiratoria homologada segun UNE-EN 136** Mascara de protección respiratoria homologada segun UNE-EN 136 (P - 10)	10,92	3,000	32,76
17 H1445013	u	**Cinturón antivibración, ajustable y de tejido transpirable.** Cinturón antivibración, ajustable y de tejido transpirable. (P - 11)	14,47	4,000	57,88
18 H1445033	u	**Sistema de sujeción en posición de trabajo** Sistema de sujeción en posición de trabajo y prevención de perdida de equilibrio, compuesto de una banda de cintura, armilla, apoyo dorsal, conector, homologado según UNE-EN 358 (P - 12)	31,10	2,000	62,20
19 H1145044	u	**Faja de protección dorsolumbar** Faja de protección dorsolumbar. (P - 1)	21,36	8,000	170,88
20 H1145098	u	**Impermeable** Impermeable de chaqueta, capucha y pantalones. (P - 2)	4,67	8,000	37,36

TOTAL Capítulo 01.01 **2.565,09**

Obra 01 Presupuesto Seguridad y Salud Pasarela A/Puig de Jorba

Capítulo 02 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	H1522111	M	**Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m** Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3", zócalo de tabla de madera, anclada al terreno con dados de hormigón y con el desmontaje incluido (P - 20)	13,60	500,000	6.800,00
2	HM31161J	U	**Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con apoyo en la pared** Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con apoyo en la pared y con el desmontaje incluido (P - 25)	44,32	6,000	265,92
3	HM32JH27	u	**Señal de prohibición normalizada** Señal de prohibición normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco. (P - 27)	34,63	4,000	138,52

4 HM34JH27	u	**Pieza de plástico en forma de seta** Pieza de plástico en forma de seta de color rojo para protección de los extremos de las armaduras. (P - 28)	0,23	2.000,000	460,00
5 HM1AJ543	u	**Plataforma metálica** Plataforma metálica para paso de personas sobre rasas, de anchura <=1m, de plancga de acero de 8 mm de grosor. (P - 24)	5,99	15,000	89,85

TOTAL Capítulo 01.02 **7.754,29**

Obra 01 Presupuesto Seguridad y Salud Pasarela A/Puig de Jorba
Capítulo 03 PARTIDAS ALZADAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HM321947	h	**Presencia en el lugar de trabjo del recurso preventivo** Presencia en el lugar de trabjo del recurso preventivo (P - 26)	29,20	25,000	730,00

TOTAL Capítulo 01.03 **730,00**

Obra 01 Presupuesto Seguridad y Salud Pasarela A/Puig de Jorba
Capítulo 05 IMPLANTACIÓN PROVISIONAL DEL PERSONAL DE OBRA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HB2C1000	M	**Barrera en forma de campana de caras redondeadas, tipo New Jersey prefabricada, montaje y desmontaje** Barrera en forma de campana de caras redondeadas, tipo New Jersey prefabricada, montaje y desmontaje (P - 22)	52,10	250,000	13.025,00
2	HQU1521A	MES	**Alquiler módulo prefabricado de sanitarios de 2,4x2,4x2,3 m de panel de acero lacado y aislamiento** Alquiler módulo prefabricado de sanitarios de 2,4x2,4x2,3 m de panel de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35 mm de espesor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de lamas de acero galvanizado, con instalación lación de fontanería, 1 aseo colectivo con 2 grifos, 1 placas turca, 2 duchas, espejo y complementos de baño, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial (P - 29)	125,90	5,000	629,50
3	HQU1A20A	MES	**Alquiler de módulo prefabricado de vestuarios de 4x2,5x2,3 m de panel de acero lacado y aislamiento** Alquiler de módulo prefabricado de vestuarios de 4x2,5x2,3 m de panel de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35 mm de espesor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de lamas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial (P - 30)	101,19	2,000	202,38
4	HQU1H53A	MES	**Alquiler de módulo prefabricado de comedor de 6x2,3x2,6 m de panel de acero lacado y aislamiento de** Alquiler de módulo prefabricado de comedor de 6x2,3x2,6 m de panel de acero lacado y aislamiento de 35 mm de espesor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de lamas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, con instalación de fontanería, fregadero de 2 senos con grifo y encimera, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial (P - 31)	160,64	1,000	160,64
5	H6AA2111	M	**Valla móvil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm** Valla móvil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de D, bastidor de 3,5x2 m de tubo de 40 mm de D, fijado a pies prefabricados de hormigón, y con el desmontaje incluido (P - 21)	2,88	500,000	1.440,00

TOTAL	**Capítulo**	**01.05**	**15.457,52**

TOTAL PRESUPUESTO **26.506,90**

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....		26.506,90
13 % GG SOBRE 26.506,90.....		3.445,90
9 % BI SOBRE 26.506,90.....		2.385,62
	Subtotal	32.338,42
21 % IVA SOBRE 32.338,42		6.791,07
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	€	39.129,48

Este presupuesto de ejecución por contrato sube a

(TREINTA Y NUEVE MIL CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS)

Barcelona, Setiembre 2019
La autora del proyecto,

Clàudia Merlos Correa
Ingeniera Técnica de Obras Públicas

ANEJO 12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
A010T000	h	Tècnic mig o superior	44,16 €
A0121000	h	Oficial 1a	18,83 €
A0122000	h	Oficial 1a albañil	18,83 €
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	18,83 €
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	18,83 €
A0127000	h	Oficial 1a colocador	18,83 €
A012D000	h	Oficial 1a pintor	18,83 €
A012E000	h	Oficial 1a vidriero	23,18 €
A012F000	h	Oficial 1a cerrajero	19,13 €
A012H000	h	Oficial 1a electricista	19,46 €
A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	18,83 €
A012P000	h	Oficial 1a jardinero	28,01 €
A012P200	h	Oficial 2a jardinero	26,24 €
A012PP00	h	Oficial 1a jardinero especialista en arboricultura	34,31 €
A0133000	h	Ayudante encofrador	17,53 €
A0134000	h	Ayudante ferrallista	17,53 €
A0137000	h	Ayudante colocador	17,53 €
A013D000	h	Ayudante pintor	17,53 €
A013F000	h	Ayudante cerrajero	17,60 €
A013H000	h	Ayudante electricista	17,51 €
A013P000	h	Ayudante jardinero	24,86 €
A0140000	h	Peón	16,62 €
A0150000	h	Peón especialista	17,13 €

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C110A0G0	h	Depósito de aire comprimido de 180 m3/h	2,76 €
C1311430	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	73,78 €
C1311440	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	89,49 €
C1312340	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	85,58 €
C13124A0	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 12 a 20 t	85,58 €
C13124C0	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 31 a 40 t	150,65 €
C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	50,90 €
C131B2B1	h	Bulldózer sobre cadenas, de 11 a 17 t, con escarificadora	84,46 €
C1331100	h	Motoniveladora pequeña	59,15 €
C1335080	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	51,34 €
C13350C0	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	67,39 €
C133A0J0	h	Pisón vibrante con placa de 30x30 cm	5,66 €
C133A0K0	h	Bandeja vibrante con placa de 60 cm	5,58 €
C1501700	h	Camión para transporte de 7 t	32,53 €
C1501800	h	Camión para transporte de 12 t	38,77 €
C1502E00	h	Camión cisterna de 8 m3	42,91 €
C1502F00	h	Camión cisterna de 10 m3	47,23 €
C1503000	h	Camión grúa	45,42 €
C1503500	h	Camión grúa de 5 t	47,81 €
C1507M00	h	Dúmper extravial, de 32 t de carga útil	89,17 €
C150MC10	h	Alquiler de plataforma autopropulsada con cesta sobre brazo articulado para una altura de trabajo de 12 m , sin operario	10,24 €
C1702D00	h	Camión cisterna para riego asfáltico	28,13 €
C1705600	h	Hormigonera de 165 l	1,71 €
C1705700	h	Hormigonera de 250 l	2,77 €
C1709B00	h	Extendedora para pavimentos de mezcla bituminosa	53,72 €
C170D0A0	h	Rodillo vibratorio para hormigones y betunes autopropulsado neumático	61,61 €
C170E000	h	Barredora autopropulsada	41,62 €

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C1811600	h	Equipo para tesado de cables con gato hidráulico de 5000 kN	73,40 €
C1812000	h	Equipo para la inyección de lechada	15,29 €
C1814000	h	Equipo para la manipulación y formación de tendones de pretesado	23,46 €
C2005000	h	Reglón vibratorio	4,41 €
C200F000	h	Máquina taladradora	3,35 €
C3E61000	h	Martinete de caida libre y efecto simple	50,45 €
CR261121	h	Tractor sobre neumáticos de 14,7 a 25,0 kW (20 a 34 CV) de poténcia, con equipo de fresado y rodillo compactador y de un ancho de trabajo de 0.6 a 1.19 m	27,17 €
CR3110E0	h	Tractor sobre neumáticos, con esparcidora de estiércol	33,73 €
CRE21100	h	Tijeras neumáticas, con parte proporcional de compresor	3,95 €
CRE23000	h	Motosierra	3,14 €
CRH1L0L0	h	Motocultor, con equipo de cavar y un ancho de trabajo de 90 cm	14,54 €
CZ121410	h	Compresor portátil entre 7 y 10 m3/min de caudal y 8 bar de presión	15,09 €

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B0111000	m3	Agua	1,63 €
B0310020	t	Arena de cantera para morteros	17,04 €
B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	16,68 €
B0312010	t	Arena de cantera de piedra granítica para hormigones	17,47 €
B0315600	t	Arena de río lavada de 0.1 a 0.5 mm	38,45 €
B0315601	t	Arena de río lavada de 0.1 a 0.5 mm, suministrada en sacos de 0.8 m3	62,05 €
B0332Q10	t	Grava de cantera de piedra granítica, de tamaño máximo 20 mm, para hormigones	18,64 €
B0372000	m3	Zahorras artificial	15,83 €
B03D6000	m3	Tierra tolerable	3,79 €
B0512401	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	103,30 €
B0552100	kg	Emulsión bituminosa catiónica con un 60% de betún asfáltico, para riego de adherencia tipo C60B3/B2 ADH, según UNE-EN 13808	0,24 €
B05A1000	l	Lechada de cemento para inyectar	0,12 €
B064300C	m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	59,55 €
B065960B	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 275 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIa	65,80 €
B065CD0C	m3	Hormigón HA-30/P/10/IIb de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 10 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIb	76,99 €
B065ED6C	m3	Hormigón HA-30/P/20/IIb+E de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIb+E	84,32 €
B065EN2B	m3	Hormigón HA-30/B/20/IIIb+Qb de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 350 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIb+Qb	90,09 €
B065RH0A	m3	Hormigón HA-40/F/20/IIIa de consistencia fluida, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa	82,91 €
B06NLA2C	m3	Hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150/P/20	57,40 €

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B06NN14C	m3	Hormigón de uso no estructural de resistencia a compresión15 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, HNE-15/P/40	57,13 €
B0710150	t	Mortero para albañilería, clase M 5 (5 N/mm2), en sacos, de designación (G) según norma UNE-EN 998-2	33,80 €
B0710250	t	Mortero para albañilería, clase M 5 (5 N/mm2), a granel, de designación (G) según norma UNE-EN 998-2	30,93 €
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	1,22 €
B0A14300	kg	Alambre recocido de diámetro 3 mm	1,11 €
B0A31000	kg	Clavo de acero	1,36 €
B0A62F90	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca	0,99 €
B0A6AN9L	u	Taco de acero de d 20 mm, con tornillo, arandela y tuerca de acero inoxidable y 230 mm de longitud	19,68 €
B0B2A000	kg	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	0,63 €
B0B2C000	kg	Acero en barras corrugadas B500SD de límite elástico >= 500 N/mm2	0,64 €
B0B47290	kg	Acero Y 1860 S7 en cordones para armadura activas de 7 alambres, carga unitaria máxima >=1860 N/mm2 y 15.2 mm de diámetro nominal	0,78 €
B0D21030	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,35 €
B0D31000	m3	Lata de madera de pino	242,53 €
B0D625A0	cu	Puntal metálico y telescópico para 3 m de altura y 150 usos	9,37 €
B0D629A0	cu	Puntal metálico y telescópico para 5 m de altura y 150 usos	22,49 €
B0D6U005	cu	Puntal metálico y telescópico para 7 m de altura y 150 usos	23,58 €
B0D6U010	cu	Puntal metálico y telescópico para 8 m de altura y 150 usos	32,31 €
B0D72110	m2	Tablero elaborado con machihembrado de madera de pino, de 22 mm de espesor, para 3 usos	3,42 €
B0D72120	m2	Tablero elaborado con machihembrado de madera de pino, de 22 mm de espesor, para 5 usos	2,05 €
B0DB1720	m	Contrafuerte metálico para paramento de muro, de altura 5 y 10 m y 200 usos	5,82 €
B0DF3518	m2	Molde circular de tubo metálico para encofrar pilares de diámetro 50 cm y hasta 5 m de altura, para 50 usos	4,44 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B0DF7G0A	u	Molde metálico para encofrado de arqueta de alumbrado de 38x38x55 cm, para 150 usos	1,04 €
B0DZA000	l	Desencofrante	2,75 €
B0DZA000LBM	l	Desencofrante líquido, ADI-D, densidad 0,9 g/cm3, para el hormigón, aplicable a encofrados de madera o hierro, actúa como repelente de toda partícula acuosa en una superficie hidrófuga, contiene agentes anti oxidantes que protegen el hierro de la oxidación, pot de 9 kg, ref. 4211-12 de la serie Aditivos para morteros y hormigones de ASFALTEX	0,00 €
B0F1D2A1	u	Ladrillo perforado, de 290x140x100 mm, para revestir, categoría I, HD, según la norma UNE-EN 771-1	0,18 €
B2RA9SB0	t	Deposición controlada en planta de compostaje de residuos vegetales limpios no peligrosos con una densidad 0.5 t/m3, procedentes de poda o siega, con código 200201 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	45,00 €
B2RA9TD0	t	Deposición controlada en planta de compostaje de residuos de troncos y cepas no peligrosos con una densidad 0.9 t/m3, procedentes de poda o siega, con código 200201 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	75,00 €
B3EE1810	m	Pilote prefabricado de hormigón armado, de 40 cm de diámetro con azuche normal	67,23 €
B4A71208	u	Anclaje de tipo activo de acero fundido, para tesados de 4500 kN como máximo	306,10 €
B4A819A0	m	Vaina de tubo de acero corrugado, de 100 mm de diámetro y 0.3 mm	3,63 €
B4PZB000	dm3	Neopreno sin armar para apoyos	19,23 €
B4PZC100	dm3	Neopreno armado para apoyos, de volumen <= 1 dm3	27,87 €
B7B111G0	m2	Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido, ligado mecánicamente de 250 a 275 g/m2	2,08 €
B7J10L52	m	Perfil de PVC de alma cuadrada de 190 mm para junta de dilatación exterior	7,14 €
B8B271E0	kg	Pintura anticarbonatación, tixotrópica y elástica de resinas acrílicas, monocomponente, para protección contra la penetración y resistente a la humedad	3,91 €
B8ZA8200	kg	Barniz protector antigraffiti de dos componentes	15,10 €
B8ZAK000	kg	Imprimación antigraffiti adherente	19,51 €
B8ZAW000	kg	Producto decapante desincrustador genérico	8,21 €

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B96516D0	m	Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada de calzada C3 de 28x17 cm según UNE 127340, de clase climática B, clase resistente a la abrasión H y clase resistente a flexión T (R-5 MPa) según UNE-EN 1340	4,04 €
B9E13200	m2	Loseta gris de 20x20x4 cm, clase 1a, precio alto	6,30 €
B9H3P152	t	Mezcla bituminosa drenante tipo PA 11 B 50/70 para capa de rodadura, con betún asfáltico de penetración y árido calcáreo	54,86 €
BB15UV10	m	Barandilla de acero inoxidable austenítico de designación AISI 316, acabado pulido y abrillantado, con pasamanos pletina 50x10 mm, travesaño inferior pletina 50x10 mm, montantes cada 100 -120 cm pletina 50x10 mm y listones para fijación de panel o vidrio, de tubular 17x17x1,5 mm, de 100 a 110 cm de altura, con placa anclaje y tornillos para fijación mecánica	169,71 €
BC151D01	m2	Vidrio laminar de seguridad , de 6+6 mm de espesor, con 1 butiral transparente, clase 2 (B) 2 según UNE-EN 12600	53,96 €
BD3F3340	u	Arqueta prefabricado de PVC de 300x300x300 mm, registrable, con tapa ciega de PVC reforzada	21,32 €
BD5A2E00	m	Tubo circular ranurado de pared simple de PVC y 160 mm de diámetro	4,14 €
BDGZFN50	m	Cuerda guía para conductos de canalizaciones de servicios, de nylon, de 5 mm de espesor	0,15 €
BDGZPA00	u	Parte proporcional de separadores, conectores y obturadores de canalizaciones de servicio de 110 mm de diámetro nominal	0,23 €
BDKZ3150	u	Marco y tapa para arqueta de servicios de fundición gris de 420x420x40 mm y de 25 kg de peso	16,96 €
BG21RH10	m	Tubo rígido de PVC, de 90 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 6 J, resistencia a compresión de 250 N, de 1.8 mm de espesor	2,57 €
BG22TK10	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 110 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama , resistencia al impacto de 28 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	2,02 €
BG23RA10	m	Tubo rígido de acero galvanizado, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 4000 N, para roscar	3,77 €
BG31H550	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RVFV, tetrapolar, de sección 4 x 6 mm2, con armadura de fleje de acero y cubierta del cable de PVC	1,13 €

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
BG380900	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x35 mm2	1,29 €
BGW23000	u	Parte proporcional de accesorios para tubos rígidos de acero	0,23 €
BGW38000	u	Parte proporcional de accesorios para conductores de cobre desnudos	0,33 €
BQ123L01	u	Banco metálico de plancha perforada de acero galvanizado pintado, de largo 1.8 m, con soportes de tubo redondo, con respaldo	261,48 €
BQ21BC60	u	Papelera de 60 l de capacidad, con cubeta abatible de plancha de acero perforada y soportes laterales de tubo de acero	55,91 €
BQ43C010	u	Pilona de madera tropical con protección fungicida, insecticida y hidrófuga, de sección cuadrada, de 1000 mm de altura y de 150x150mm, para empotrar	133,58 €
BQBA0255	u	Protección de árboles, de acero pintado de 44 cm de D y 170 cm de altura, formado con dos piezas de pletinas verticales de 20x3 mm con aros soldados de la misma pletina, con ocho tornillos	114,59 €
BR341110	m3	Compost de clase I, de origen vegetal, según NTJ 05C, suministrado a granel	40,72 €
BR341150	m3	Compost de clase I, de origen vegetal, según NTJ 05C, suministrado en sacos de 0.8 m3	55,88 €
BR3P2110	m3	Tierra vegetal de jardinería de categoría alta, con una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m, según NTJ 07A, suministrada a granel	36,04 €
BR45163C	u	Quercus ilex de perímetro de 20 a 25 cm, en contenedor de 80 l	261,72 €
BR472N3F	u	Pinus pinea de altura de 400 a 450 cm, en contenedor de 120 a 140 l	401,80 €
BRZ51300	u	Conjunto para fijación de cepellón de árbol de perímetro entre 48 y 79 cm, formado por tres anclajes metálicos, cables, cincha y sistema tensor	94,95 €

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
D060M0B2	m3	Hormigón de 150 kg/m3, con una proporción en volumen 1:4:8, con cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R y árido de piedra granítica de tamaño máximo 20 mm, elaborado en obra con hormigonera de 250 l		**Rend.: 1,000**				72,85 €
			Unidades		Precio €		Parcial	Importe
Mano de obra:								
A0150000	h	Peón especialista	0,900	/R x	17,13000	=	15,41700	
				Subtotal...			15,41700	15,41700
Maquinaria:								
C1705700	h	Hormigonera de 250 l	0,450	/R x	2,77000	=	1,24650	
				Subtotal...			1,24650	1,24650
Materiales:								
B0111000	m3	Agua	0,180	x	1,63000	=	0,29340	
B0312010	t	Arena de cantera de piedra granítica para hormigones	0,650	x	17,47000	=	11,35550	
B0332Q10	t	Grava de cantera de piedra granítica, de tamaño máximo 20 mm, para hormigones	1,550	x	18,64000	=	28,89200	
B0512401	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,150	x	103,30000	=	15,49500	
				Subtotal...			56,03590	56,03590
			GASTOS AUXILIARES		1,00%			0,15417
			COSTE DIRECTO					72,85357
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**72,85357**
D0701461	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 200 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:8 y 2.5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra		**Rend.: 1,000**				69,13 €
			Unidades		Precio €		Parcial	Importe
Mano de obra:								
A0150000	h	Peón especialista	1,000	/R x	17,13000	=	17,13000	
				Subtotal...			17,13000	17,13000
Maquinaria:								
C1705600	h	Hormigonera de 165 l	0,700	/R x	1,71000	=	1,19700	
				Subtotal...			1,19700	1,19700
Materiales:								
B0111000	m3	Agua	0,200	x	1,63000	=	0,32600	
B0310020	t	Arena de cantera para morteros	1,740	x	17,04000	=	29,64960	
B0512401	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,200	x	103,30000	=	20,66000	
				Subtotal...			50,63560	50,63560
			GASTOS AUXILIARES		1,00%			0,17130
			COSTE DIRECTO					69,13390

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**69,13390**
D0B2A100	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500S, de limite elástico >= 500 N/mm2	**Rend.: 1,000**				**0,86 €**
			Unidades		Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,005 /R	x	18,83000 =	0,09415	
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,005 /R	x	17,53000 =	0,08765	
					Subtotal...	0,18180	0,18180
Materiales:							
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,0102	x	1,22000 =	0,01244	
B0B2A000	kg	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	1,050	x	0,63000 =	0,66150	
					Subtotal...	0,67394	0,67394
			GASTOS AUXILIARES		1,00%		0,00182
			COSTE DIRECTO				0,85756
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**0,85756**
D0B2C100	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500SD, de limite elástico >= 500 N/mm2	**Rend.: 1,000**				**0,87 €**
			Unidades		Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,005 /R	x	18,83000 =	0,09415	
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,005 /R	x	17,53000 =	0,08765	
					Subtotal...	0,18180	0,18180
Materiales:							
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,0102	x	1,22000 =	0,01244	
B0B2C000	kg	Acero en barras corrugadas B500SD de límite elástico >= 500 N/mm2	1,050	x	0,64000 =	0,67200	
					Subtotal...	0,68444	0,68444
			GASTOS AUXILIARES		1,00%		0,00182
			COSTE DIRECTO				0,86806
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**0,86806**

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	E45119B3	m3	Hormigón para pilares, HA-30/P/10/IIb, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 10 mm, colocado con cubilote		**Rend.: 1,000**				112,32 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,360 /R	x	18,83000	=	6,77880	
	A0140000	h	Peón	1,440 /R	x	16,62000	=	23,93280	
					Subtotal...			30,71160	30,71160
	Materiales:								
	B065CD0C	m3	Hormigón HA-30/P/10/IIb de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 10 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIb	1,050	x	76,99000	=	80,83950	
					Subtotal...			80,83950	80,83950
				GASTOS AUXILIARES		2,50%			0,76779
				COSTE DIRECTO					112,31889
				GASTOS INDIRECTOS		0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**112,31889**
	E4D19E05	m2	Montaje y desmontaje de encofrado con molde circular de tubo metálico para pilares de sección circular de 50 cm de diámetro, para revestir, de altura hasta 5 m		**Rend.: 1,000**				12,66 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,180 /R	x	18,83000	=	3,38940	
	A0133000	h	Ayudante encofrador	0,180 /R	x	17,53000	=	3,15540	
					Subtotal...			6,54480	6,54480
	Materiales:								
	B0D625A0	cu	Puntal metálico y telescópico para 3 m de altura y 150 usos	0,011	x	9,37000	=	0,10307	
	B0D629A0	cu	Puntal metálico y telescópico para 5 m de altura y 150 usos	0,011	x	22,49000	=	0,24739	
	B0DF3518	m2	Molde circular de tubo metálico para encofrar pilares de diámetro 50 cm y hasta 5 m de altura, para 50 usos	1,200	x	4,44000	=	5,32800	
	B0DZA000	l	Desencofrante	0,100	x	2,75000	=	0,27500	
					Subtotal...			5,95346	5,95346
				GASTOS AUXILIARES		2,50%			0,16362
				COSTE DIRECTO					12,66188
				GASTOS INDIRECTOS		0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**12,66188**
	F921201J	m3	Subbase de zahorras artificial, con extendido y compactado del material al 98% del PM		**Rend.: 1,000**				24,97 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0140000	h	Peón	0,050 /R	x	16,62000	=	0,83100	

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
						Subtotal...		0,83100	0,83100
	Maquinaria:								
	C1331100	h	Motoniveladora pequeña	0,035 /R	x	59,15000	=	2,07025	
	C13350C0	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,040 /R	x	67,39000	=	2,69560	
	C1502E00	h	Camión cisterna de 8 m3	0,025 /R	x	42,91000	=	1,07275	
						Subtotal...		5,83860	5,83860
	Materiales:								
	B0111000	m3	Agua	0,050	x	1,63000	=	0,08150	
	B0372000	m3	Zahorras artificial	1,150	x	15,83000	=	18,20450	
						Subtotal...		18,28600	18,28600
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,01247
						COSTE DIRECTO			24,96807
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**24,96807**
	F9H3P152	m2	Pavimento de mezcla bituminosa drenante tipo PA 11 B 50/70 para capa de rodadura, con betún asfáltico de penetración y árido calcáreo, para una capa de rodadura de 4 cm de espesor			**Rend.: 1,000**			**4,65 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	0,0018 /R	x	18,83000	=	0,03389	
	A0140000	h	Peón	0,0036 /R	x	16,62000	=	0,05983	
						Subtotal...		0,09372	0,09372
	Maquinaria:								
	C13350C0	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,0009 /R	x	67,39000	=	0,06065	
	C1709B00	h	Extendedora para pavimentos de mezcla bituminosa	0,0009 /R	x	53,72000	=	0,04835	
	C170D0A0	h	Rodillo vibratorio para hormigones y betunes autopropulsado neumático	0,0009 /R	x	61,61000	=	0,05545	
						Subtotal...		0,16445	0,16445
	Materiales:								
	B9H3P152	t	Mezcla bituminosa drenante tipo PA 11 B 50/70 para capa de rodadura, con betún asfáltico de penetración y árido calcáreo	0,080	x	54,86000	=	4,38880	
						Subtotal...		4,38880	4,38880
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,00141
						COSTE DIRECTO			4,64838
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**4,64838**
	FR3P2111	m3	Tierra vegetal de jardinería de categoría alta, con una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m, según NTJ 07A, suministrada a granel y extendida con retroexcavadora mediana			**Rend.: 1,000**			**47,69 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	Mano de obra:								
	A013P000	h	Ayudante jardinero	0,070 /R	x	24,86000	=	1,74020	
					Subtotal...			1,74020	1,74020
	Maquinaria:								
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,0845 /R	x	50,90000	=	4,30105	
					Subtotal...			4,30105	4,30105
	Materiales:								
	BR3P2110	m3	Tierra vegetal de jardinería de categoría alta, con una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m, según NTJ 07A, suministrada a granel	1,155	x	36,04000	=	41,62620	
					Subtotal...			41,62620	41,62620
					GASTOS AUXILIARES	1,50%			0,02610
					COSTE DIRECTO				47,69355
					GASTOS INDIRECTOS	0,00%			
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**47,69355**
	G242201A	m3	Carga con medios mecánicos y transporte de tierras para reutilizar en obra, con dúmper extravial, con un recorrido de hasta 20 km		**Rend.: 1,000**				**3,45 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Maquinaria:								
	C13124C0	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 31 a 40 t	0,0069 /R	x	150,65000	=	1,03949	
	C1507M00	h	Dúmper extravial, de 32 t de carga útil	0,027 /R	x	89,17000	=	2,40759	
					Subtotal...			3,44708	3,44708
					COSTE DIRECTO				3,44708
					GASTOS INDIRECTOS	0,00%			
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,44708**
	G32515H3	m3	Hormigón para muros de contención HA-25/B/20/IIa de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm y vertido con cubilote		**Rend.: 1,000**				**75,27 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0140000	h	Peón	0,440 /R	x	16,62000	=	7,31280	
					Subtotal...			7,31280	7,31280
	Materiales:								
	B065960B	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 275 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIa	1,030	x	65,80000	=	67,77400	
					Subtotal...			67,77400	67,77400

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
				GASTOS AUXILIARES	2,50%				0,18282
				COSTE DIRECTO					75,26962
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**75,26962**
	G32B4101	kg	Armadura para muros de contención AP500 SD en barras de diámetro como máximo 16 mm, de acero en barras corrugadas B500SD de límite elástico >= 500 N/mm2	**Rend.: 1,000**					1,28 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,010 /R	x	18,83000	=	0,18830	
	A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,012 /R	x	17,53000	=	0,21036	
					Subtotal...			0,39866	0,39866
	Materiales:								
	B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,0061	x	1,22000	=	0,00744	
	D0B2C100	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500SD, de limite elástico >= 500 N/mm2	1,000	x	0,86806	=	0,86806	
					Subtotal...			0,87550	0,87550
				GASTOS AUXILIARES	1,50%				0,00598
				COSTE DIRECTO					1,28014
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,28014**
	G4A72181	u	Anclaje activo de acero fundido, para tendones con tesado de 4500 kN de fuerza, como máximo, colocado	**Rend.: 1,000**					316,26 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,085 /R	x	18,83000	=	1,60055	
	A0140000	h	Peón	0,500 /R	x	16,62000	=	8,31000	
					Subtotal...			9,91055	9,91055
	Materiales:								
	B4A71208	u	Anclaje de tipo activo de acero fundido, para tesados de 4500 kN como máximo	1,000	x	306,10000	=	306,10000	
					Subtotal...			306,10000	306,10000
				GASTOS AUXILIARES	2,50%				0,24776
				COSTE DIRECTO					316,25831
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**316,25831**

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	G4A81B11	m	Vaina de tubo de acero corrugado para armaduras activas de diámetro 100 mm y 0.3 mm de espesor, fijada con alambres	**Rend.: 1,000**				5,41 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,050 /R	x	18,83000 =	0,94150	
	A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,040 /R	x	17,53000 =	0,70120	
						Subtotal...	1,64270	1,64270
	Materiales:							
	B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,075	x	1,22000 =	0,09150	
	B4A819A0	m	Vaina de tubo de acero corrugado, de 100 mm de diámetro y 0.3 mm	1,000	x	3,63000 =	3,63000	
						Subtotal...	3,72150	3,72150
				GASTOS AUXILIARES		2,50%		0,04107
				COSTE DIRECTO				5,40527
				GASTOS INDIRECTOS		0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**5,40527**
	G4AA1210	kg	Tendón formado con cordón para armaduras activas Y 1860 S7, hasta 19 cordones de 15.2 mm de diámetro nominal, enfilados en vainas hasta 70 m de longitud	**Rend.: 1,000**				1,35 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0121000	h	Oficial 1a	0,004 /R	x	18,83000 =	0,07532	
	A0140000	h	Peón	0,012 /R	x	16,62000 =	0,19944	
						Subtotal...	0,27476	0,27476
	Maquinaria:							
	C1503500	h	Camión grúa de 5 t	0,004 /R	x	47,81000 =	0,19124	
	C1814000	h	Equipo para la manipulación y formación de tendones de pretesado	0,004 /R	x	23,46000 =	0,09384	
						Subtotal...	0,28508	0,28508
	Materiales:							
	B0B47290	kg	Acero Y 1860 S7 en cordones para armadura activas de 7 alambres, carga unitaria máxima >=1860 N/mm2 y 15.2 mm de diámetro nominal	1,000	x	0,78000 =	0,78000	
						Subtotal...	0,78000	0,78000
				GASTOS AUXILIARES		2,50%		0,00687
				COSTE DIRECTO				1,34671
				GASTOS INDIRECTOS		0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,34671**
	G4AC1600	t	Tesado de tendón de acero, con cric hidráulico de 5000 kN de fuerza	**Rend.: 1,000**				1,15 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	Mano de obra:								
	A0121000	h	Oficial 1a	0,006 /R	x	18,83000	=	0,11298	
	A0140000	h	Peón	0,012 /R	x	16,62000	=	0,19944	
	A0150000	h	Peón especialista	0,006 /R	x	17,13000	=	0,10278	
						Subtotal...		0,41520	0,41520
	Maquinaria:								
	C1503500	h	Camión grúa de 5 t	0,006 /R	x	47,81000	=	0,28686	
	C1811600	h	Equipo para tesado de cables con gato hidráulico de 5000 kN	0,006 /R	x	73,40000	=	0,44040	
						Subtotal...		0,72726	0,72726
						GASTOS AUXILIARES	2,50%		0,01038
						COSTE DIRECTO			1,15284
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,15284**
	G4AE1000	l	Inyección de vainas para armaduras activas, con lechada de cemento			**Rend.: 1,000**			1,90 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0140000	h	Peón	0,060 /R	x	16,62000	=	0,99720	
	A0150000	h	Peón especialista	0,015 /R	x	17,13000	=	0,25695	
						Subtotal...		1,25415	1,25415
	Maquinaria:								
	C110A0G0	h	Depósito de aire comprimido de 180 m3/h	0,015 /R	x	2,76000	=	0,04140	
	C1812000	h	Equipo para la inyección de lechada	0,015 /R	x	15,29000	=	0,22935	
	CZ121410	h	Compresor portátil entre 7 y 10 m3/min de caudal y 8 bar de presión	0,015 /R	x	15,09000	=	0,22635	
						Subtotal...		0,49710	0,49710
	Materiales:								
	B05A1000	l	Lechada de cemento para inyectar	1,000	x	0,12000	=	0,12000	
						Subtotal...		0,12000	0,12000
						GASTOS AUXILIARES	2,50%		0,03135
						COSTE DIRECTO			1,90260
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,90260**
	G4ZB2101	dm3	Apoyo con pieza circular de neopreno armado de 1 dm3 de volumen, como máximo, colocado			**Rend.: 1,000**			28,38 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0140000	h	Peón	0,030 /R	x	16,62000	=	0,49860	
						Subtotal...		0,49860	0,49860
	Materiales:								

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	B4PZC100	dm3	Neopreno armado para apoyos, de volumen <= 1 dm3	1,000	x	27,87000	=	27,87000	
						Subtotal...		27,87000	27,87000
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,00748
						COSTE DIRECTO			28,37608
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**28,37608**
	GBSB0001	u	Tablero prefabricado			**Rend.: 1,000**			**0,00 €**
P- 1	34A1D58D	kg	Acero Y 1860 S7 de 19 cordones de 15.2 mm enfilado en tendón de 25 m de largo, tesado de 4500 kN de fuerza con anclajes activos de acero fundido, vaina de tubo de acero corrugado de 100 mm de D y 0.3 mm de espesor e inyección de lechada			**Rend.: 1,000**			**3,47 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Partidas de obra:								
	G4A72181	u	Anclaje activo de acero fundido, para tendones con tesado de 4500 kN de fuerza, como máximo, colocado	0,003	x	316,25831	=	0,94877	
	G4A81B11	m	Vaina de tubo de acero corrugado para armaduras activas de diámetro 100 mm y 0.3 mm de espesor, fijada con alambres	0,035	x	5,40527	=	0,18918	
	G4AA1210	kg	Tendón formado con cordón para armaduras activas Y 1860 S7, hasta 19 cordones de 15.2 mm de diámetro nominal, enfilados en vainas hasta 70 m de longitud	1,000	x	1,34671	=	1,34671	
	G4AC1600	t	Tesado de tendón de acero, con cric hidráulico de 5000 kN de fuerza	0,611	x	1,15284	=	0,70439	
	G4AE1000	l	Inyección de vainas para armaduras activas, con lechada de cemento	0,150	x	1,90260	=	0,28539	
						Subtotal...		3,47444	3,47444
						COSTE DIRECTO			3,47444
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**3,47444**
P- 2	E21R1160	u	Tala controlada directa de árbol < 6 m de altura, dejando el tocón al descubierto, recogida de la broza generada y carga en camión grúa con pinza y transporte de la misma a planta de compostaje (a menos de 20 km)			**Rend.: 1,000**			**71,31 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012P000	h	Oficial 1a jardinero	0,260 /R	x	28,01000	=	7,28260	
	A013P000	h	Ayudante jardinero	0,260 /R	x	24,86000	=	6,46360	
						Subtotal...		13,74620	13,74620
	Maquinaria:								
	C1503000	h	Camión grúa	0,700 /R	x	45,42000	=	31,79400	

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	CRE23000	h	Motosierra	0,260 /R	x	3,14000	=	0,81640	
						Subtotal...		32,61040	32,61040
	Materiales:								
	B2RA9SB0	t	Deposición controlada en planta de compostaje de residuos vegetales limpios no peligrosos con una densidad 0.5 t/m3, procedentes de poda o siega, con código 200201 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	0,100	x	45,00000	=	4,50000	
	B2RA9TD0	t	Deposición controlada en planta de compostaje de residuos de troncos y cepas no peligrosos con una densidad 0.9 t/m3, procedentes de poda o siega, con código 200201 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	0,270	x	75,00000	=	20,25000	
						Subtotal...		24,75000	24,75000
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,20619
						COSTE DIRECTO			71,31279
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**71,31279**

P- 3	E2213122	m3	Excavación para rebaje en capa de tierra vegetal, realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión	**Rend.: 1,000**					3,00 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Maquinaria:								
	C1312340	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,035 /R	x	85,58000	=	2,99530	
						Subtotal...		2,99530	2,99530
						COSTE DIRECTO			2,99530
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2,99530**

P- 4	E2213422	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión	**Rend.: 1,000**					3,25 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Maquinaria:								
	C1312340	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,038 /R	x	85,58000	=	3,25204	
						Subtotal...		3,25204	3,25204
						COSTE DIRECTO			3,25204
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**3,25204**

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
P- 5	E3F51HH1	m3	Hormigón para encepados, HA-30/B/20/IIIb+Qb, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión		**Rend.: 1,000**				109,49 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,120 /R	x	18,83000	=	2,25960	
	A0140000	h	Peón	0,480 /R	x	16,62000	=	7,97760	
					Subtotal...			10,23720	10,23720
	Materiales:								
	B065EN2B	m3	Hormigón HA-30/B/20/IIIb+Qb de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 350 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIb+Qb	1,100	x	90,09000	=	99,09900	
					Subtotal...			99,09900	99,09900
				GASTOS AUXILIARES	1,50%				0,15356
				COSTE DIRECTO					109,48976
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**109,48976**
P- 6	E4511CJ3	m3	Hormigón para pilares, HA-40/F/20/IIIa, de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm, colocado con cubilote		**Rend.: 1,000**				118,53 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,360 /R	x	18,83000	=	6,77880	
	A0140000	h	Peón	1,440 /R	x	16,62000	=	23,93280	
					Subtotal...			30,71160	30,71160
	Materiales:								
	B065RH0A	m3	Hormigón HA-40/F/20/IIIa de consistencia fluida, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa	1,050	x	82,91000	=	87,05550	
					Subtotal...			87,05550	87,05550
				GASTOS AUXILIARES	2,50%				0,76779
				COSTE DIRECTO					118,53489
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**118,53489**
P- 7	E4B13000	kg	Armadura para pilares AP500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2		**Rend.: 1,000**				1,12 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,007 /R	x	18,83000	=	0,13181	
	A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,007 /R	x	17,53000	=	0,12271	

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
						Subtotal...		0,25452	0,25452
	Materiales:								
	B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,005	x	1,22000	=	0,00610	
	D0B2A100	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500S, de limite elástico >= 500 N/mm2	1,000	x	0,85756	=	0,85756	
						Subtotal...		0,86366	0,86366
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,00382
						COSTE DIRECTO			1,12200
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,12200**
P- 8	E4D1U010	m2	Montaje y desmontaje de encofrado con tablero de madera para pilares de sección rectangular, para dejar el hormigón visto, de 8 m de altura, como máximo			**Rend.: 1,000**			**30,36 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,650 /R	x	18,83000	=	12,23950	
	A0133000	h	Ayudante encofrador	0,750 /R	x	17,53000	=	13,14750	
						Subtotal...		25,38700	25,38700
	Materiales:								
	B0A14300	kg	Alambre recocido de diámetro 3 mm	0,200	x	1,11000	=	0,22200	
	B0D21030	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	1,050	x	0,35000	=	0,36750	
	B0D31000	m3	Lata de madera de pino	0,003	x	242,53000	=	0,72759	
	B0D6U005	cu	Puntal metálico y telescópico para 7 m de altura y 150 usos	0,005	x	23,58000	=	0,11790	
	B0D6U010	cu	Puntal metálico y telescópico para 8 m de altura y 150 usos	0,003	x	32,31000	=	0,09693	
	B0D72120	m2	Tablero elaborado con machihembrado de madera de pino, de 22 mm de espesor, para 5 usos	1,300	x	2,05000	=	2,66500	
	B0DZA000	l	Desencofrante	0,050	x	2,75000	=	0,13750	
						Subtotal...		4,33442	4,33442
						GASTOS AUXILIARES	2,50%		0,63468
						COSTE DIRECTO			30,35610
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**30,35610**
P- 9	E7J1AWEB	m	Formación de junta de dilatación, en piezas hormigonadas ´´in situ´´, con perfil PVC de alma cuadrada de 190 mm de ancho , colocado en el exterior			**Rend.: 1,000**			**10,30 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,100 /R	x	18,83000	=	1,88300	

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A0133000	h	Ayudante encofrador	0,050 /R	x	17,53000	=	0,87650	
						Subtotal...		2,75950	2,75950
	Materiales:								
	B7J10L52	m	Perfil de PVC de alma cuadrada de 190 mm para junta de dilatación exterior	1,050	x	7,14000	=	7,49700	
						Subtotal...		7,49700	7,49700
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,04139
						COSTE DIRECTO			10,29789
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**10,29789**

P- 10	EB15UV10	m	Barandilla de acero inoxidable austenítico de designación AISI 316, acabado pulido y abrillantado, con pasamanos pletina 50x10 mm, travesaño inferior pletina 50x10 mm, montantes cada 100 -120 cm pletina 50x10 mm y listones para vidrio tubular 17x17x1,5 mm para fijación del vidrio, de 100 a 110 cm de altura, fijada mecánicamente a la obra con taco de acero, arandela y tuerca.	**Rend.: 1,000**					250,96 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012E000	h	Oficial 1a vidriero	0,500 /R	x	23,18000	=	11,59000	
	A012F000	h	Oficial 1a cerrajero	0,400 /R	x	19,13000	=	7,65200	
	A013F000	h	Ayudante cerrajero	0,200 /R	x	17,60000	=	3,52000	
						Subtotal...		22,76200	22,76200
	Materiales:								
	B0A62F90	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca	4,000	x	0,99000	=	3,96000	
	BB15UV10	m	Barandilla de acero inoxidable austenítico de designación AISI 316, acabado pulido y abrillantado, con pasamanos pletina 50x10 mm, travesaño inferior pletina 50x10 mm, montantes cada 100 -120 cm pletina 50x10 mm y listones para fijación de panel o vidrio, de tubular 17x17x1,5 mm, de 100 a 110 cm de altura, con placa anclaje y tornillos para fijación mecánica	1,000	x	169,71000	=	169,71000	
	BC151D01	m2	Vidrio laminar de seguridad , de 6+6 mm de espesor, con 1 butiral transparente, clase 2 (B) 2 según UNE-EN 12600	1,000	x	53,96000	=	53,96000	
						Subtotal...		227,63000	227,63000
						GASTOS AUXILIARES	2,50%		0,56905
						COSTE DIRECTO			250,96105
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**250,96105**

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
P- 11	ED3F3340	u	Arqueta prefabricado de PVC de 300x300x300 mm, registrable, con tapa ciega de PVC reforzada, colocado	**Rend.: 1,000**				30,20 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	0,200 /R	x	18,83000 =	3,76600	
	A0140000	h	Peón	0,300 /R	x	16,62000 =	4,98600	
						Subtotal...	8,75200	8,75200
	Materiales:							
	BD3F3340	u	Arqueta prefabricado de PVC de 300x300x300 mm, registrable, con tapa ciega de PVC reforzada	1,000	x	21,32000 =	21,32000	
						Subtotal...	21,32000	21,32000
				GASTOS AUXILIARES		1,50%		0,13128
				COSTE DIRECTO				30,20328
				GASTOS INDIRECTOS		0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**30,20328**
P- 12	ED5A1600	m	Drenaje con tubo ranurado de PVC de D=160 mm	**Rend.: 1,000**				9,58 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,190 /R	x	18,83000 =	3,57770	
	A0140000	h	Peón	0,095 /R	x	16,62000 =	1,57890	
						Subtotal...	5,15660	5,15660
	Materiales:							
	BD5A2E00	m	Tubo circular ranurado de pared simple de PVC y 160 mm de diámetro	1,050	x	4,14000 =	4,34700	
						Subtotal...	4,34700	4,34700
				GASTOS AUXILIARES		1,50%		0,07735
				COSTE DIRECTO				9,58095
				GASTOS INDIRECTOS		0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**9,58095**
P- 13	ERE612A0	u	Poda de árbol planifolio o conífera de 6 a 10 m de altura, con cesto mecánico, recogida de la broza generada y carga en camión grúa con pinza y transporte de la misma a planta de compostaje (a menos de 20 km)	**Rend.: 1,000**				46,13 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A012PP00	h	Oficial 1a jardinero especialista en arboricultura	0,400 /R	x	34,31000 =	13,72400	
	A013P000	h	Ayudante jardinero	0,400 /R	x	24,86000 =	9,94400	
						Subtotal...	23,66800	23,66800

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	Maquinaria:								
	C1503000	h	Camión grúa	0,235 /R	x	45,42000	=	10,67370	
	C150MC10	h	Alquiler de plataforma autopropulsada con cesta sobre brazo articulado para una altura de trabajo de 12 m , sin operario	0,400 /R	x	10,24000	=	4,09600	
	CRE21100	h	Tijeras neumáticas, con parte proporcional de compresor	0,400 /R	x	3,95000	=	1,58000	
	CRE23000	h	Motosierra	0,400 /R	x	3,14000	=	1,25600	
						Subtotal...		17,60570	17,60570
	Materiales:								
	B2RA9SB0	t	Deposición controlada en planta de compostaje de residuos vegetales limpios no peligrosos con una densidad 0.5 t/m3, procedentes de poda o siega, con código 200201 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	0,100	x	45,00000	=	4,50000	
						Subtotal...		4,50000	4,50000
				GASTOS AUXILIARES		1,50%			0,35502
				COSTE DIRECTO					46,12872
				GASTOS INDIRECTOS		0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**46,12872**
P- 14	ERTESTSB	pa	Partida alzada para el control de calidad			**Rend.: 1,000**			**650,00 €**
P- 15	F22113L2	m2	Limpieza y desbroce del terreno realizada con pala cargadora y carga mecánica sobre camión			**Rend.: 1,000**			**0,54 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Maquinaria:								
	C1311440	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,006 /R	x	89,49000	=	0,53694	
						Subtotal...		0,53694	0,53694
				COSTE DIRECTO					0,53694
				GASTOS INDIRECTOS		0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,53694**
P- 16	F2221774	m	Excavación de zanja para paso de instalaciones de 40 cm de anchura y 70 cm de profundidad, relleno y compactación con tierras seleccionadas de la propia excavación, sin piedras, con retroexcavadora			**Rend.: 1,000**			**8,68 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0140000	h	Peón	0,125 /R	x	16,62000	=	2,07750	
	A0150000	h	Peón especialista	0,125 /R	x	17,13000	=	2,14125	
						Subtotal...		4,21875	4,21875
	Maquinaria:								

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,0725 /R	x	50,90000	=	3,69025	
	C133A0J0	h	Pisón vibrante con placa de 30x30 cm	0,125 /R	x	5,66000	=	0,70750	
						Subtotal...		4,39775	4,39775
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,06328
						COSTE DIRECTO			8,67978
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**8,67978**

P- 17	F2226243	m3	Excavación de zanja de hasta 2 m de anchura y hasta 4 m de produndidad, en terreno no clasificado, con pala excavadora y carga mecánica del material excavado	**Rend.: 1,000**					10,57 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0140000	h	Peón	0,020 /R	x	16,62000	=	0,33240	
						Subtotal...		0,33240	0,33240
	Maquinaria:								
	C13124C0	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 31 a 40 t	0,0679 /R	x	150,65000	=	10,22914	
						Subtotal...		10,22914	10,22914
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,00499
						COSTE DIRECTO			10,56653
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**10,56653**

P- 18	F222B123	m3	Excavación de zanja de hasta 1 m de anchura y hasta 2 m de produndidad, en terreno de tránsito, con retroexcavadora y carga mecánica del material excavado	**Rend.: 1,000**					10,26 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0140000	h	Peón	0,080 /R	x	16,62000	=	1,32960	
						Subtotal...		1,32960	1,32960
	Maquinaria:								
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,175 /R	x	50,90000	=	8,90750	
						Subtotal...		8,90750	8,90750
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,01994
						COSTE DIRECTO			10,25704
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**10,25704**

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
P- 19	F228510F	m3	Relleno y compactación de zanja de ancho hasta 0,6 m, con material tolerable de la propia excavación, en tongadas de espesor de hasta 25 cm, utilizando pisón vibrante, con compactación del 95% PM	**Rend.: 1,000**				18,79 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0150000	h	Peón especialista	0,550 /R	x	17,13000 =	9,42150	
					Subtotal...		9,42150	9,42150
	Maquinaria:							
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,121 /R	x	50,90000 =	6,15890	
	C133A0K0	h	Bandeja vibrante con placa de 60 cm	0,550 /R	x	5,58000 =	3,06900	
					Subtotal...		9,22790	9,22790
				GASTOS AUXILIARES		1,50%		0,14132
				COSTE DIRECTO				18,79072
				GASTOS INDIRECTOS		0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**18,79072**
P- 20	F2A16000	m3	Suministro de tierra tolerable de aportación	**Rend.: 1,000**				3,79 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Materiales:							
	B03D6000	m3	Tierra tolerable	1,000	x	3,79000 =	3,79000	
					Subtotal...		3,79000	3,79000
				COSTE DIRECTO				3,79000
				GASTOS INDIRECTOS		0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,79000**
P- 21	F2R35067	m3	Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de más de 5 y hasta 10 km	**Rend.: 1,000**				4,11 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Maquinaria:							
	C1501800	h	Camión para transporte de 12 t	0,106 /R	x	38,77000 =	4,10962	
					Subtotal...		4,10962	4,10962
				COSTE DIRECTO				4,10962
				GASTOS INDIRECTOS		0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**4,10962**

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
P- 22	F9365G11	m3	Base de hormigón HM-20/P/20/I, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión con extendido y vibrado manual, con acabado maestreado		**Rend.: 1,000**				73,65 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	0,150 /R	x	18,83000	=	2,82450	
	A0140000	h	Peón	0,450 /R	x	16,62000	=	7,47900	
						Subtotal...		10,30350	10,30350
	Maquinaria:								
	C2005000	h	Reglón vibratorio	0,150 /R	x	4,41000	=	0,66150	
						Subtotal...		0,66150	0,66150
	Materiales:								
	B064300C	m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	1,050	x	59,55000	=	62,52750	
						Subtotal...		62,52750	62,52750
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,15455
						COSTE DIRECTO			73,64705
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**73,64705**
P- 23	F96516DD	m	Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada de calzada C3 de 28x17 cm según UNE 127340, de clase climática B, clase resistente a la abrasión H y clase resistente a flexión T (R-5 MPa) según UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructural de 15 N/mm2 de resistencia minima a compresión y de 25 a 30 cm de altura, y rejuntado con mortero		**Rend.: 1,000**				23,42 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	0,240 /R	x	18,83000	=	4,51920	
	A0140000	h	Peón	0,520 /R	x	16,62000	=	8,64240	
						Subtotal...		13,16160	13,16160
	Materiales:								
	B06NN14C	m3	Hormigón de uso no estructural de resistencia a compresión15 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, HNE-15/P/40	0,1001	x	57,13000	=	5,71871	
	B0710250	t	Mortero para albañilería, clase M 5 (5 N/mm2), a granel, de designación (G) según norma UNE-EN 998-2	0,0032	x	30,93000	=	0,09898	
	B96516D0	m	Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada de calzada C3 de 28x17 cm según UNE 127340, de clase climática B, clase resistente a la abrasión H y clase resistente a flexión T (R-5 MPa) según UNE-EN 1340	1,050	x	4,04000	=	4,24200	
						Subtotal...		10,05969	10,05969

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
				GASTOS AUXILIARES	1,50%				0,19742
				COSTE DIRECTO					23,41871
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**23,41871**
P- 24	F9E1321J	m2	Pavimento de loseta para acera gris de 20x20x4 cm, clase 1a, precio alto, sobre soporte de 3 cm de arena, colocado a pique de maceta con mortero cemento 1:8 y lechada de cemento pórtland	**Rend.: 1,000**					**29,07 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	0,600 /R	x	18,83000	=	11,29800	
	A0140000	h	Peón	0,470 /R	x	16,62000	=	7,81140	
						Subtotal...		19,10940	19,10940
	Materiales:								
	B0111000	m3	Agua	0,001	x	1,63000	=	0,00163	
	B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	0,0449	x	16,68000	=	0,74893	
	B0512401	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,0031	x	103,30000	=	0,32023	
	B9E13200	m2	Loseta gris de 20x20x4 cm, clase 1a, precio alto	1,020	x	6,30000	=	6,42600	
	D0701461	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 200 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:8 y 2.5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	0,0315	x	69,13390	=	2,17772	
						Subtotal...		9,67451	9,67451
				GASTOS AUXILIARES	1,50%				0,28664
				COSTE DIRECTO					29,07055
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**29,07055**
P- 25	F9J13J40	m2	Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3/B2 ADH, con dotación 1 kg/m2	**Rend.: 1,000**					**0,40 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0150000	h	Peón especialista	0,003 /R	x	17,13000	=	0,05139	
						Subtotal...		0,05139	0,05139
	Maquinaria:								
	C1702D00	h	Camión cisterna para riego asfáltico	0,003 /R	x	28,13000	=	0,08439	
	C170E000	h	Barredora autopropulsada	0,0005 /R	x	41,62000	=	0,02081	
						Subtotal...		0,10520	0,10520
	Materiales:								

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	B0552100	kg	Emulsión bituminosa catiónica con un 60% de betún asfáltico, para riego de adherencia tipo C60B3/B2 ADH, según UNE-EN 13808	1,000	x	0,24000	=	0,24000	
						Subtotal...		0,24000	0,24000
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,00077
						COSTE DIRECTO			0,39736
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**0,39736**

P- 26	FDG54447	m	Canalización con cuatro tubos curvables corrugados de polietileno de 110 mm de diámetro nominal, de doble capa, y dado de recubrimiento de 40x40 cm con hormigón HM-20/P/20/I, cuerda guía en cada tubo, parte proporcional de accesorios de unión, separadores y obturadores			**Rend.: 1,000**			**19,47 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0121000	h	Oficial 1a	0,025 /R	x	18,83000	=	0,47075	
	A0140000	h	Peón	0,050 /R	x	16,62000	=	0,83100	
						Subtotal...		1,30175	1,30175
	Materiales:								
	B064300C	m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	0,1364	x	59,55000	=	8,12262	
	BDGZFN50	m	Cuerda guía para conductos de canalizaciones de servicios, de nylon, de 5 mm de espesor	4,080	x	0,15000	=	0,61200	
	BDGZPA00	u	Parte proporcional de separadores, conectores y obturadores de canalizaciones de servicio de 110 mm de diámetro nominal	4,040	x	0,23000	=	0,92920	
	BG22TK10	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 110 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama , resistencia al impacto de 28 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	4,200	x	2,02000	=	8,48400	
						Subtotal...		18,14782	18,14782
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,01953
						COSTE DIRECTO			19,46910
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**19,46910**

P- 27	FDK254F3	u	Arqueta de 38x38x55 cm, con paredes de 10 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/I y solera de ladrillo perforado, sobre lecho de arena			**Rend.: 1,000**			**46,53 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	1,000 /R	x	18,83000	=	18,83000	
	A0140000	h	Peón	1,000 /R	x	16,62000	=	16,62000	

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
						Subtotal...		35,45000	35,45000
	Materiales:								
	B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	0,0122	x	16,68000	=	0,20350	
	B064300C	m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	0,132	x	59,55000	=	7,86060	
	B0DF7G0A	u	Molde metálico para encofrado de arqueta de alumbrado de 38x38x55 cm, para 150 usos	1,007	x	1,04000	=	1,04728	
	B0F1D2A1	u	Ladrillo perforado, de 290x140x100 mm, para revestir, categoría I, HD, según la norma UNE-EN 771-1	8,001	x	0,18000	=	1,44018	
						Subtotal...		10,55156	10,55156
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,53175
						COSTE DIRECTO			46,53331
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**46,53331**

P- 28	FDKZ3154	u	Marco y tapa para arqueta de servicios, de fundición gris de 420x420x40 mm y de 25 kg de peso, colocado con mortero			**Rend.: 1,000**			29,70 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	0,350 /R	x	18,83000	=	6,59050	
	A0140000	h	Peón	0,350 /R	x	16,62000	=	5,81700	
						Subtotal...		12,40750	12,40750
	Materiales:								
	B0710150	t	Mortero para albañilería, clase M 5 (5 N/mm2), en sacos, de designación (G) según norma UNE-EN 998-2	0,0042	x	33,80000	=	0,14196	
	BDKZ3150	u	Marco y tapa para arqueta de servicios de fundición gris de 420x420x40 mm y de 25 kg de peso	1,000	x	16,96000	=	16,96000	
						Subtotal...		17,10196	17,10196
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,18611
						COSTE DIRECTO			29,69557
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**29,69557**

P- 29	FQ123L02	u	Banco de plancha perforada de acero galvanizado pintado, de largo 1.8 m, con soportes de tubo redondo, con respaldo, anclado con dados de hormigón			**Rend.: 1,000**			323,42 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0121000	h	Oficial 1a	1,140 /R	x	18,83000	=	21,46620	
	A0140000	h	Peón	1,140 /R	x	16,62000	=	18,94680	
						Subtotal...		40,41300	40,41300
	Materiales:								

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	BQ123L01	u	Banco metálico de plancha perforada de acero galvanizado pintado, de largo 1.8 m, con soportes de tubo redondo, con respaldo	1,000	x	261,48000	= 261,48000	
	D060M0B2	m3	Hormigón de 150 kg/m3, con una proporción en volumen 1:4:8, con cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R y árido de piedra granítica de tamaño máximo 20 mm, elaborado en obra con hormigonera de 250 l	0,2816	x	72,85357	= 20,51557	
						Subtotal...	281,99557	281,99557
						GASTOS AUXILIARES 2,50%		1,01033
						COSTE DIRECTO		323,41890
						GASTOS INDIRECTOS 0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**323,41890**

P- 30 FQ21BC60 u Papelera de 60 l de capacidad, con cubeta abatible de plancha de acero perforada y soportes laterales de tubo de acero, colocada con fijaciones mecánicas **Rend.: 1,000** **65,98 €**

				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
Mano de obra:									
	A0121000	h	Oficial 1a	0,280 /R	x	18,83000	=	5,27240	
	A0140000	h	Peón	0,280 /R	x	16,62000	=	4,65360	
						Subtotal...		9,92600	9,92600
Materiales:									
	BQ21BC60	u	Papelera de 60 l de capacidad, con cubeta abatible de plancha de acero perforada y soportes laterales de tubo de acero	1,000	x	55,91000	=	55,91000	
						Subtotal...		55,91000	55,91000
						GASTOS AUXILIARES 1,50%			0,14889
						COSTE DIRECTO			65,98489
						GASTOS INDIRECTOS 0,00%			
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**65,98489**

P- 31 FQ43C010 u Pilona de madera tropical con protección fungicida, insecticida e hidrófuga, de sección cuadrada, de 1000 mm de altura y de 150x150mm, clavada sobre el terreno **Rend.: 1,000** **151,75 €**

				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
Mano de obra:									
	A0121000	h	Oficial 1a	0,500 /R	x	18,83000	=	9,41500	
	A0140000	h	Peón	0,500 /R	x	16,62000	=	8,31000	
						Subtotal...		17,72500	17,72500
Materiales:									
	BQ43C010	u	Pilona de madera tropical con protección fungicida, insecticida y hidrófuga, de sección cuadrada, de 1000 mm de altura y de 150x150mm, para empotrar	1,000	x	133,58000	=	133,58000	
						Subtotal...		133,58000	133,58000

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				GASTOS AUXILIARES	2,50%			0,44313
				COSTE DIRECTO				151,74813
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**151,74813**

P- 32 FQBA2120 u Protección de árboles, de 44 cm de diámetro y 170 cm de altura, de acero pintado con dos piezas de pletinas verticales de 20x3 mm y aros soldados de la misma pletina, con ocho tornillos **Rend.: 1,000** **117,62 €**

				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
Mano de obra:									
	A013P000	h	Ayudante jardinero	0,120 /R	x	24,86000	=	2,98320	
						Subtotal...		2,98320	2,98320
Materiales:									
	BQBA0255	u	Protección de árboles, de acero pintado de 44 cm de D y 170 cm de altura, formado con dos piezas de pletinas verticales de 20x3 mm con aros soldados de la misma pletina, con ocho tornillos	1,000	x	114,59000	=	114,59000	
						Subtotal...		114,59000	114,59000
				GASTOS AUXILIARES	1,50%				0,04475
				COSTE DIRECTO					117,61795
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**117,61795**

P- 33 FR261205 m2 Fresado de terreno blando a una profundidad de 0.2 m, con motocultor, en dos pasadas cruzadas, para una pendiente inferior al 12 % **Rend.: 1,000** **0,99 €**

				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
Mano de obra:									
	A013P000	h	Ayudante jardinero	0,025 /R	x	24,86000	=	0,62150	
						Subtotal...		0,62150	0,62150
Maquinaria:									
	CRH1L0L0	h	Motocultor, con equipo de cavar y un ancho de trabajo de 90 cm	0,025 /R	x	14,54000	=	0,36350	
						Subtotal...		0,36350	0,36350
				GASTOS AUXILIARES	1,50%				0,00932
				COSTE DIRECTO					0,99432
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,99432**

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
P- 34	FR341112	m2	Enmienda orgánica del suelo con compost de clase I de origen vegetal, según NTJ 05C, suministrado a granel, con una dosis de 50 l/m2, esparcido con tractor y fresado de terreno con tractor		**Rend.: 1,000**				2,32 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A013P000	h	Ayudante jardinero	0,002 /R	x	24,86000	=	0,04972	
						Subtotal...		0,04972	0,04972
	Maquinaria:								
	C1311430	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	0,0005 /R	x	73,78000	=	0,03689	
	CR261121	h	Tractor sobre neumáticos de 14,7 a 25,0 kW (20 a 34 CV) de poténcia, con equipo de fresado y rodillo compactador y de un ancho de trabajo de 0.6 a 1.19 m	0,0014 /R	x	27,17000	=	0,03804	
	CR3110E0	h	Tractor sobre neumáticos, con esparcidora de estiércol	0,0017 /R	x	33,73000	=	0,05734	
						Subtotal...		0,13227	0,13227
	Materiales:								
	BR341110	m3	Compost de clase I, de origen vegetal, según NTJ 05C, suministrado a granel	0,0525	x	40,72000	=	2,13780	
						Subtotal...		2,13780	2,13780
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,00075
						COSTE DIRECTO			2,32054
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2,32054**
P- 35	FR45163C	u	Suministro de Quercus ilex de perímetro de 20 a 25 cm, en contenedor de 80 l		**Rend.: 1,000**				261,72 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Materiales:								
	BR45163C	u	Quercus ilex de perímetro de 20 a 25 cm, en contenedor de 80 l	1,000	x	261,72000	=	261,72000	
						Subtotal...		261,72000	261,72000
						COSTE DIRECTO			261,72000
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**261,72000**
P- 36	FR472N3F	u	Suministro de Pinus pinea de altura de 400 a 450 cm, en contenedor de 120 a 140 l		**Rend.: 1,000**				401,80 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Materiales:								
	BR472N3F	u	Pinus pinea de altura de 400 a 450 cm, en contenedor de 120 a 140 l	1,000	x	401,80000	=	401,80000	
						Subtotal...		401,80000	401,80000

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
				COSTE DIRECTO					401,80000
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**401,80000**
P- 37	FR622489	u	Plantación de conífera con cepellón o contenedor, de 5 a 7 m de altura de tronco y copa, excavación de hoyo de plantación de 150x150x100 cm con medios mecánicos, en una pendiente inferior al 25 %, relleno del hoyo con sustitución total de tierra de la excavación por arena lavada y compost (70%-30%), primer riego y carga de las tierras sobrantes a camión	**Rend.: 1,000**					**286,42 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012P000	h	Oficial 1a jardinero	0,700 /R	x	28,01000	=	19,60700	
	A012P200	h	Oficial 2a jardinero	1,400 /R	x	26,24000	=	36,73600	
	A013P000	h	Ayudante jardinero	0,630 /R	x	24,86000	=	15,66180	
						Subtotal...		72,00480	72,00480
	Maquinaria:								
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,555 /R	x	50,90000	=	28,24950	
	C1501700	h	Camión para transporte de 7 t	0,460 /R	x	32,53000	=	14,96380	
	C1502E00	h	Camión cisterna de 8 m3	0,410 /R	x	42,91000	=	17,59310	
	C1503500	h	Camión grúa de 5 t	0,700 /R	x	47,81000	=	33,46700	
						Subtotal...		94,27340	94,27340
	Materiales:								
	B0111000	m3	Agua	0,450	x	1,63000	=	0,73350	
	B0315600	t	Arena de río lavada de 0.1 a 0.5 mm	2,3625	x	38,45000	=	90,83813	
	BR341110	m3	Compost de clase I, de origen vegetal, según NTJ 05C, suministrado a granel	0,675	x	40,72000	=	27,48600	
						Subtotal...		119,05763	119,05763
				GASTOS AUXILIARES	1,50%				1,08007
				COSTE DIRECTO					286,41590
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**286,41590**
P- 38	FRZ51300	u	Fijación dentro del hoyo de plantación de cepellón de árbol de perímetro entre 48 y 79 cm cm, con sistema de sujeción formado por tres anclajes metálicos, cables, cincha y sistema tensor	**Rend.: 1,000**					**174,91 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012P000	h	Oficial 1a jardinero	1,490 /R	x	28,01000	=	41,73490	

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A013P000	h	Ayudante jardinero	1,490 /R	x	24,86000	=	37,04140	
						Subtotal...		78,77630	78,77630
	Materiales:								
	BRZ51300	u	Conjunto para fijación de cepellón de árbol de perímetro entre 48 y 79 cm, formado por tres anclajes metálicos, cables, cincha y sistema tensor	1,000	x	94,95000	=	94,95000	
						Subtotal...		94,95000	94,95000
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		1,18164
						COSTE DIRECTO			174,90794
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**174,90794**

P- 39	FSEBI024	u	Trabajos necesarios hasta la recepción final por parte de la Dirección de Servicios de Mobilidad de cambios en la regulacion y las modificaciones del inventario y redaccion del proyecto ´´as-built´´, segun las especificaciones tecnicas para el mantenimiento y actualizacion del inventario INCA y PAVIFORM.	**Rend.: 1,000**					**1.104,00 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	25,000 /R	x	44,16000	=	1.104,00000	
						Subtotal...		1.104,00000	1.104,00000
						COSTE DIRECTO			1.104,00000
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1.104,00000**

P- 40	G2212101	m3	Excavación en zona de desmonte, de terreno compacto, con medios mecánicos y carga sobre camión	**Rend.: 1,000**					**2,48 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0140000	h	Peón	0,010 /R	x	16,62000	=	0,16620	
						Subtotal...		0,16620	0,16620
	Maquinaria:								
	C13124A0	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 12 a 20 t	0,027 /R	x	85,58000	=	2,31066	
						Subtotal...		2,31066	2,31066
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,00249
						COSTE DIRECTO			2,47935
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,47935**
P- 41	G22B1101	m2	Escarificación y compactación del terreno natural hasta 30 cm de profundidad, con medios mecánicos	**Rend.: 1,000**					**2,22 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Maquinaria:								
	C131B2B1	h	Bulldózer sobre cadenas, de 11 a 17 t, con escarificadora	0,008 /R	x	84,46000	=	0,67568	
	C1335080	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	0,030 /R	x	51,34000	=	1,54020	
						Subtotal...		2,21588	2,21588
				COSTE DIRECTO					2,21588
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,21588**
P- 42	G32D2207LBM	m2	Montaje y desmontaje de una cara de encofrado con tableros de machihembrado de madera de pino y soporte con contrafuertes metálico , para muros de contención de base curvilínea encofrados a una cara, para una altura de trabajo <= 10 m. Articulo: ref. 4211-12 de la serie Aditivos para morteros y hormigones de ASFALTEX	**Rend.: 1,000**					**45,27 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	1,000 /R	x	18,83000	=	18,83000	
	A0133000	h	Ayudante encofrador	1,000 /R	x	17,53000	=	17,53000	
						Subtotal...		36,36000	36,36000
	Materiales:								
	B0A14300	kg	Alambre recocido de diámetro 3 mm	0,250	x	1,11000	=	0,27750	
	B0A31000	kg	Clavo de acero	0,0494	x	1,36000	=	0,06718	
	B0D21030	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	1,991	x	0,35000	=	0,69685	
	B0D31000	m3	Lata de madera de pino	0,0019	x	242,53000	=	0,46081	
	B0D72110	m2	Tablero elaborado con machihembrado de madera de pino, de 22 mm de espesor, para 3 usos	1,050	x	3,42000	=	3,59100	
	B0DB1720	m	Contrafuerte metálico para paramento de muro, de altura 5 y 10 m y 200 usos	0,500	x	5,82000	=	2,91000	
	B0DZA000LBM2	l	Desencofrante líquido, ADI-D, densidad 0,9 g/cm3, para el hormigón, aplicable a encofrados de madera o hierro, actúa como repelente de toda partícula acuosa en una superficie hidrófuga, contiene agentes anti oxidantes que protegen el hierro de la oxidación, pot de 9 kg, ref. 4211-12 de la serie Aditivos para morteros y hormigones de ASFALTEX	0,040	x		=		
						Subtotal...		8,00334	8,00334

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				GASTOS AUXILIARES	2,50%			0,90900
				COSTE DIRECTO				45,27234
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**45,27234**

P- 43 G3EE1812 m Hinca vertical de pilotes prefabricados de hormigón armado, de 40 cm de diámetro, con azuche normal, en terreno de gravas **Rend.: 1,000** **74,25 €**

				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
Mano de obra:									
	A0140000	h	Peón	0,166 /R	x	16,62000	=	2,75892	
					Subtotal...			2,75892	2,75892
Maquinaria:									
	C3E61000	h	Martinete de caida libre y efecto simple	0,083 /R	x	50,45000	=	4,18735	
					Subtotal...			4,18735	4,18735
Materiales:									
	B3EE1810	m	Pilote prefabricado de hormigón armado, de 40 cm de diámetro con azuche normal	1,000	x	67,23000	=	67,23000	
					Subtotal...			67,23000	67,23000
				GASTOS AUXILIARES	2,50%				0,06897
				COSTE DIRECTO					74,24524
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**74,24524**

P- 44 G3Z112P1 m2 Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión **Rend.: 1,000** **9,99 €**

				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
Mano de obra:									
	A0121000	h	Oficial 1a	0,075 /R	x	18,83000	=	1,41225	
	A0140000	h	Peón	0,150 /R	x	16,62000	=	2,49300	
					Subtotal...			3,90525	3,90525
Materiales:									
	B06NLA2C	m3	Hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150/P/20	0,105	x	57,40000	=	6,02700	
					Subtotal...			6,02700	6,02700
				GASTOS AUXILIARES	1,50%				0,05858
				COSTE DIRECTO					9,99083
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			9,99083
P- 45	G45F1GG3	m3	Hormigón para muro de estribo, HA-30/P/20/IIb+E, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote			Rend.: 1,000			110,71 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0140000	h	Peón	1,450 /R	x	16,62000	=	24,09900	
						Subtotal...		24,09900	24,09900
	Materiales:								
	B065ED6C	m3	Hormigón HA-30/P/20/IIb+E de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIb+E	1,020	x	84,32000	=	86,00640	
						Subtotal...		86,00640	86,00640
						GASTOS AUXILIARES	2,50%		0,60248
						COSTE DIRECTO			110,70787
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			110,70787
P- 46	G4ZA1001	dm3	Apoyo con pieza rectangular de neopreno sin armar, colocado			Rend.: 1,000			19,74 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0140000	h	Peón	0,030 /R	x	16,62000	=	0,49860	
						Subtotal...		0,49860	0,49860
	Materiales:								
	B4PZB000	dm3	Neopreno sin armar para apoyos	1,000	x	19,23000	=	19,23000	
						Subtotal...		19,23000	19,23000
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,00748
						COSTE DIRECTO			19,73608
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			19,73608
P- 47	G7811100	m2	Pintado sobre hormigón en paramento vertical con 2 kg/m2 de emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3/B2 ADH			Rend.: 1,000			5,21 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	0,115 /R	x	18,83000	=	2,16545	
	A0140000	h	Peón	0,150 /R	x	16,62000	=	2,49300	

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
						Subtotal...		4,65845	4,65845
	Materiales:								
	B0552100	kg	Emulsión bituminosa catiónica con un 60% de betún asfáltico, para riego de adherencia tipo C60B3/B2 ADH, según UNE-EN 13808	2,000	x	0,24000	=	0,48000	
						Subtotal...		0,48000	0,48000
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,06988
						COSTE DIRECTO			5,20833
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**5,20833**
P- 48	G7B111G0	m2	Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido ligado mecánicamente de 250 a 275 g/m2, colocado sin adherir			**Rend.: 1,000**			**3,41 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,040 /R	x	18,83000	=	0,75320	
	A0137000	h	Ayudante colocador	0,020 /R	x	17,53000	=	0,35060	
						Subtotal...		1,10380	1,10380
	Materiales:								
	B7B111G0	m2	Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido, ligado mecánicamente de 250 a 275 g/m2	1,100	x	2,08000	=	2,28800	
						Subtotal...		2,28800	2,28800
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,01656
						COSTE DIRECTO			3,40836
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**3,40836**
P- 49	GBSB001	u	Tablero de hormigón pretensado prefabricado, incluyendo sistemas internos y colocación.			**Rend.: 1,000**			**149.767,47 €**
P- 50	GDG52437	m	Canalización con dos tubos curvables corrugados de polietileno de 110 mm de diámetro nominal, de doble capa, y dado de recubrimiento de 40x30 cm con hormigón HM-20/P/20/I, cuerda guía en cada tubo, parte proporcional de accesorios de unión, separadores y obturadores			**Rend.: 1,000**			**12,49 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0121000	h	Oficial 1a	0,015 /R	x	18,83000	=	0,28245	
	A0140000	h	Peón	0,030 /R	x	16,62000	=	0,49860	
						Subtotal...		0,78105	0,78105
	Materiales:								

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	B064300C	m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	0,1122	x	59,55000	=	6,68151	
	BDGZFN50	m	Cuerda guía para conductos de canalizaciones de servicios, de nylon, de 5 mm de espesor	2,040	x	0,15000	=	0,30600	
	BDGZPA00	u	Parte proporcional de separadores, conectores y obturadores de canalizaciones de servicio de 110 mm de diámetro nominal	2,020	x	0,23000	=	0,46460	
	BG22TK10	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 110 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama , resistencia al impacto de 28 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	2,100	x	2,02000	=	4,24200	
						Subtotal...		11,69411	11,69411
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,01172
						COSTE DIRECTO			12,48688
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**12,48688**

P- 51	GDG54447	m	Canalización con cuatro tubos curvables corrugados de polietileno de 110 mm de diámetro nominal, de doble capa, y dado de recubrimiento de 40x40 cm con hormigón HM-20/P/20/I, cuerda guía en cada tubo, parte proporcional de accesorios de unión, separadores y obturadores			**Rend.: 1,000**			**19,47 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0121000	h	Oficial 1a	0,025 /R	x	18,83000	=	0,47075	
	A0140000	h	Peón	0,050 /R	x	16,62000	=	0,83100	
						Subtotal...		1,30175	1,30175
	Materiales:								
	B064300C	m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	0,1364	x	59,55000	=	8,12262	
	BDGZFN50	m	Cuerda guía para conductos de canalizaciones de servicios, de nylon, de 5 mm de espesor	4,080	x	0,15000	=	0,61200	
	BDGZPA00	u	Parte proporcional de separadores, conectores y obturadores de canalizaciones de servicio de 110 mm de diámetro nominal	4,040	x	0,23000	=	0,92920	
	BG22TK10	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 110 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama , resistencia al impacto de 28 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	4,200	x	2,02000	=	8,48400	
						Subtotal...		18,14782	18,14782
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,01953
						COSTE DIRECTO			19,46910
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**19,46910**

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
P- 52	GG21RH1G	m	Tubo rígido de PVC, de 90 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 6 J, resistencia a compresión de 250 N, de 1.8 mm de espesor, con unión encolada y como canalización enterrada	**Rend.: 1,000**					4,36 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,043 /R	x	19,46000	=	0,83678	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,050 /R	x	17,51000	=	0,87550	
						Subtotal...		1,71228	1,71228
	Materiales:								
	BG21RH10	m	Tubo rígido de PVC, de 90 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 6 J, resistencia a compresión de 250 N, de 1.8 mm de espesor	1,020	x	2,57000	=	2,62140	
						Subtotal...		2,62140	2,62140
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,02568
						COSTE DIRECTO			4,35936
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**4,35936**
P- 53	GG23RA15	m	Tubo rígido de acero galvanizado, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 4000 N, con unión roscada y montado superficialmente	**Rend.: 1,000**					5,99 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,052 /R	x	19,46000	=	1,01192	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,050 /R	x	17,51000	=	0,87550	
						Subtotal...		1,88742	1,88742
	Materiales:								
	BG23RA10	m	Tubo rígido de acero galvanizado, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 4000 N, para roscar	1,020	x	3,77000	=	3,84540	
	BGW23000	u	Parte proporcional de accesorios para tubos rígidos de acero	1,000	x	0,23000	=	0,23000	
						Subtotal...		4,07540	4,07540
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,02831
						COSTE DIRECTO			5,99113
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**5,99113**

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
P- 54	GG31H554	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RVFV, tetrapolar, de sección 4 x 6 mm2, con armadura de fleje de acero y cubierta del cable de PVC, colocado en tubo	**Rend.: 1,000**					2,65 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R	x	19,46000	=	0,77840	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,040 /R	x	17,51000	=	0,70040	
						Subtotal...		1,47880	1,47880
	Materiales:								
	BG31H550	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RVFV, tetrapolar, de sección 4 x 6 mm2, con armadura de fleje de acero y cubierta del cable de PVC	1,020	x	1,13000	=	1,15260	
						Subtotal...		1,15260	1,15260
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,02218
						COSTE DIRECTO			2,65358
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2,65358**
P- 55	GG380902	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x35 mm2, montado superficialmente	**Rend.: 1,000**					6,29 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,100 /R	x	19,46000	=	1,94600	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,150 /R	x	17,51000	=	2,62650	
						Subtotal...		4,57250	4,57250
	Materiales:								
	BG380900	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x35 mm2	1,020	x	1,29000	=	1,31580	
	BGW38000	u	Parte proporcional de accesorios para conductores de cobre desnudos	1,000	x	0,33000	=	0,33000	
						Subtotal...		1,64580	1,64580
						GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,06859
						COSTE DIRECTO			6,28689
						GASTOS INDIRECTOS	0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**6,28689**

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
P- 56	GR6P16C6	u	Transplante a vivero de árbol planifolio de 50 a 80 cm de perímetro de tronco, con un recorrido de hasta 2 km, incluye repicado con retroexcavadora y medios manuales, formación de cepellón con medios manuales, excavación de hoyo de plantación de 225x225x100 cm con retroexcavadora, plantación con camión grúa en el nuevo lugar de ubicación, relleno del hoyo con 50% de arena, 25% de tierra de la excavación y 25% de compost, primer riego y carga de las tierras sobrantes a camión.No incluye los trabajos de preparación	**Rend.: 1,000**					675,41 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A012PP00	h	Oficial 1a jardinero especialista en arboricultura	2,100 /R	x	34,31000	=	72,05100	
	A013P000	h	Ayudante jardinero	4,000 /R	x	24,86000	=	99,44000	
						Subtotal...		171,49100	171,49100
	Maquinaria:								
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	3,019 /R	x	50,90000	=	153,66710	
	C1501800	h	Camión para transporte de 12 t	1,498 /R	x	38,77000	=	58,07746	
	C1502F00	h	Camión cisterna de 10 m3	0,900 /R	x	47,23000	=	42,50700	
	C1503000	h	Camión grúa	1,200 /R	x	45,42000	=	54,50400	
						Subtotal...		308,75556	308,75556
	Materiales:								
	B0111000	m3	Agua	1,000	x	1,63000	=	1,63000	
	B0315601	t	Arena de río lavada de 0.1 a 0.5 mm, suministrada en sacos de 0.8 m3	2,765	x	62,05000	=	171,56825	
	BR341150	m3	Compost de clase I, de origen vegetal, según NTJ 05C, suministrado en sacos de 0.8 m3	0,3163	x	55,88000	=	17,67484	
						Subtotal...		190,87309	190,87309
					GASTOS AUXILIARES		2,50%		4,28728
					COSTE DIRECTO				675,40692
					GASTOS INDIRECTOS		0,00%		
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**675,40692**

P- 57	K3FB3000	kg	Armadura para encepados AP500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	**Rend.: 1,000**					1,10 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,006 /R	x	18,83000	=	0,11298	
	A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,007 /R	x	17,53000	=	0,12271	
						Subtotal...		0,23569	0,23569
	Materiales:								
	B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,0061	x	1,22000	=	0,00744	
	D0B2A100	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500S, de limite elástico >= 500 N/mm2	1,000	x	0,85756	=	0,85756	

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal...		0,86500	0,86500
				GASTOS AUXILIARES	1,50%			0,00354
				COSTE DIRECTO				1,10423
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,10423**

P- 58	K4ZWGCK1	u	Anclaje con taco acero inoxidable de 20 mm de diámetro y 230 mm longitud, con tornillo, arandela y tuerca de acero inoxidable, sobre soporte de hormigón		**Rend.: 1,000**					23,87 €
				Unidades		Precio €		Parcial		Importe
	Mano de obra:									
	A0121000	h	Oficial 1a	0,210 /R	x	18,83000	=	3,95430		
					Subtotal...			3,95430		3,95430
	Maquinaria:									
	C200F000	h	Máquina taladradora	0,053 /R	x	3,35000	=	0,17755		
					Subtotal...			0,17755		0,17755
	Materiales:									
	B0A6AN9L	u	Taco de acero de d 20 mm, con tornillo, arandela y tuerca de acero inoxidable y 230 mm de longitud	1,000	x	19,68000	=	19,68000		
					Subtotal...			19,68000		19,68000
				GASTOS AUXILIARES		1,50%				0,05931
				COSTE DIRECTO						23,87116
				GASTOS INDIRECTOS		0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**23,87116**

P- 59	K8B271E3	m2	Pintado de superficie de paramento de hormigón con pintura anticarbonatación, tixotrópica y elástica de resinas acrílicas, monocomponente, para protección contra la penetración y resistente a la humedad, aplicada en tres capas		**Rend.: 1,000**					5,87 €
				Unidades		Precio €		Parcial		Importe
	Mano de obra:									
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,150 /R	x	18,83000	=	2,82450		
	A013D000	h	Ayudante pintor	0,015 /R	x	17,53000	=	0,26295		
					Subtotal...			3,08745		3,08745
	Materiales:									
	B8B271E0	kg	Pintura anticarbonatación, tixotrópica y elástica de resinas acrílicas, monocomponente, para protección contra la penetración y resistente a la humedad	0,700	x	3,91000	=	2,73700		
					Subtotal...			2,73700		2,73700

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
				GASTOS AUXILIARES	1,50%				0,04631
				COSTE DIRECTO					5,87076
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**5,87076**
P- 60	K8B41110	m2	Pintado antigraffiti de paramento vertical, con una capa de producto decapante, aclarada con agua, una capa de imprimación antigraffiti adherente y dos capas de barniz protector antigraffiti	**Rend.: 1,000**					12,74 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0121000	h	Oficial 1a	0,150 /R	x	18,83000	=	2,82450	
	A0140000	h	Peón	0,100 /R	x	16,62000	=	1,66200	
						Subtotal...		4,48650	4,48650
	Materiales:								
	B0111000	m3	Agua	0,010	x	1,63000	=	0,01630	
	B8ZA8200	kg	Barniz protector antigraffiti de dos componentes	0,286	x	15,10000	=	4,31860	
	B8ZAK000	kg	Imprimación antigraffiti adherente	0,102	x	19,51000	=	1,99002	
	B8ZAW000	kg	Producto decapante desincrustador genérico	0,2271	x	8,21000	=	1,86449	
						Subtotal...		8,18941	8,18941
				GASTOS AUXILIARES	1,50%				0,06730
				COSTE DIRECTO					12,74321
				GASTOS INDIRECTOS	0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**12,74321**
P- 61	XPA01M02	pa	Partida alzada a justificar para el abono de módulos de jardineria para las barandillas.	**Rend.: 1,000**					18.000,00 €
P- 62	XPA0TOP1	m2	Aixecament topogràfic de l'obra acabada segons Plec d'Especificacions tècniques per al manteniment de la cartografia municipal topogràfica 3D de l'Ajuntament de Barcelona.	**Rend.: 1,000**					2.750,00 €

PARTIDAS ALZADAS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
XPA0CQ01	pa	Partida alçada d'abonament integre per al control de qualitat de l'obra	5.894,82 €
XPA0IM01	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos sorgits a l'obra	20.000,00 €
XPA0SIS1	pa	Partida alçada d'abonament integre per a la seguretat i salut en obra	10.283,12 €

ANEJO 13. BARANDILLA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

1. INTRODUCCIÓN

Tal y como se explica en el apartado “Cargas - Anejo Cálculo Estructural”, la barandilla representa un sistema importante dentro de la concepción de la estructura, debido a ello, se adjunta a continuación el catálogo aportado por la empresa Vivers Ter para el cálculo y dimensionamiento de la estructura.

La piel vegetal de la arquitectura.

CATÁLOGO DE SOLUCIONES
MUROS Y FACHADAS VEGETALES 2018

Green innovation for smart cities

vivers ter
www.v-ter.com

vegetal i.D.®
www.vegetalid.com

Le Prieuré se une a Vivers Ter, líder en paredes vegetales en España

4 ha de vivero, con 2000 m² de invernaderos dedicados a la producción de muros vegetales

Equipos especializados, expertos en fachadas vegetales

vivers ter

ÍNDICE

4 **EL ARTE DE LA FACHADA VEGETAL**

Portafolio de proyectos **p. 4**
Los beneficios de la fachada vegetal **p. 26**
Las 4 etapas clave de una fachada vegetal **p. 28**

30 **LAS SOLUCIONES VIVERS TER**

Soluciones para EXTERIOR **p. 32**
Soluciones para INTERIOR **p. 46**

50 **LOS SERVICIOS DE VIVERS TER**

Oficina técnica **p. 52**
Servicio de instalación **p. 54**
Servicio de mantenimiento **p. 56**

58 **VEGETAL ID**

¿Quiénes somos? **p. 58**

EL ARTE DEL MURO VEGETAL

por vivers ter

La naturalización del edificio es la alianza de una creación vegetal original y una creación arquitectónica única. VIVERS TER integra desde el diseño hasta el mantenimiento de la fachada vegetal.
Es especialista en:

- **Conocimiento vegetal en entorno urbano**
- **Dirección de obra en la construcción**

Asociar estética y solución técnica

POR VIVERS TER

OFICINAS

ORANGE GARDENS
CHATILLON (92 FRANCIA)

UNA OBRA DE 35 FACHADAS ORIENTADAS HACIA LOS 4 PUNTOS CARDINALES. LAS ESPECIES VEGETALES SE SELECCIONAN EN FUNCIÓN DE SU EXPOSICIÓN

Superficie: 2 500 m²
Arquitecto: Agencia Bidot Willerval

SOLUCIÓN VIVERS TER Sistema Babylon

CréArt Exterior

La fachada, protección solar del edificio

OFICINAS

COMEXI GROUP
GIRONA, ESPAÑA

POR VIVERS TER

FACHADA VEGETAL MIXTA QUE CONSTA DE GAVIONES Y PLANTAS TREPADORAS UTILIZADA COMO PROTECCIÓN TÉRMICA DEL EDIFICIO.

Superficie: 225 m²
Promotor: Comexi
Arquitecto: JC ingenieria

SOLUCIÓN VIVERS TER Sistema Babylon

CréArt Mixto

Depuración y reutilización de aguas grises

EDUCACIÓN

TABACALERA
TARRAGONA, ESPAÑA

POR VIVERS TER

LA FACHADA VEGETAL ESTÁ IRRIGADA POR LAS AGUAS GRISES.

SE REUTILIZAN PARA EL RIEGO DEL PARQUE.

Superficie: 2 500 m²
Promotor: Ayuntamiento de Tarragona
Arquitecto: ABM ingeneria

SOLUCIÓN VIVERS TER Sistema Babylon

CréArt Exterior CréArt Mixto

Embellecer la ciudad

En las zonas urbanas densas, próximas a vías de circulación, la fachada vegetal mejora la calidad del aire.

ESPACIO URBANO

PUENTE DE SARAJEVO
BARCELONA, ESPAÑA

Superficie: 140 m²
Promotor: Ayuntamiento de Barcelona
Arquitecto: BCQ Arquitectes

SOLUCIÓN VIVERS TER Sistema Babylon

CréArt Exterior · CréAline Trepadoras

OFICINAS

AGUAS DE VALENCIA
VALENCIA, ESPAÑA

Superficie: 445 m²
Promotor: Ayuntamiento de Valencia

SOLUCIÓN VIVERS TER Sistema Babylon

CréArt Exterior

POR VIVERS TER

ESPACIO URBANO

CENTRE CÍVIC JOAN OLIVER
BARCELONA, ESPAÑA

Superficie: 125 m²
Promotor: Ayuntamiento de Barcelona

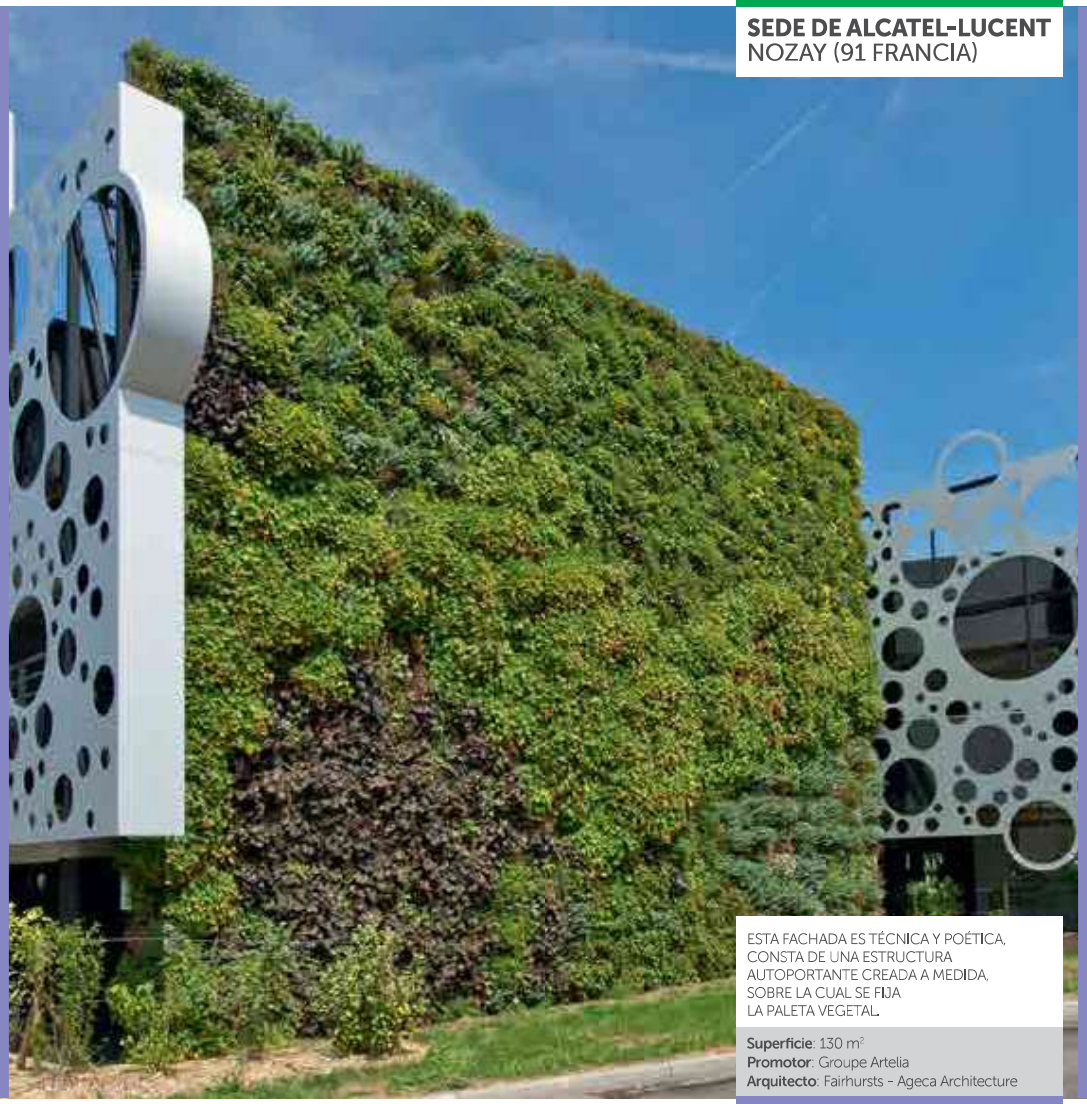
SOLUCIÓN VIVERS TER Sistema Babylon

CréArt Exterior

Mejorar el edificio

APARCAMIENTO

SEDE DE ALCATEL-LUCENT
NOZAY (91 FRANCIA)



ESTA FACHADA ES TÉCNICA Y POÉTICA, CONSTA DE UNA ESTRUCTURA AUTOPORTANTE CREADA A MEDIDA, SOBRE LA CUAL SE FIJA LA PALETA VEGETAL.

Superficie: 130 m²
Promotor: Groupe Artelia
Arquitecto: Fairhursts - Ageca Architecture

SOLUCIÓN VIVERS TER Sistema Babylon

CréArt Exterior

EDIFICIO COMERCIAL

ALMACÉN BRICORAMA
ORGEVAL (78 FRANCIA)

ELEGANTE FACHADA VEGETAL, SITUADA EN UNA ZONA INDUSTRIAL, PARA PONER EN VALOR EL EDIFICIO Y SU INSIGNIA. ESTA FACHADA VEGETAL ES VISIBLE DESDE LA AUTOPISTA MÁS CERCANA, UNA VERDADERA INSIGNIA DEL EDIFICIO QUE SE CONVIERTE EN UN ATRACTIVO PARA EL AUTOMOVILISTA Y EN UN PUNTO DE REFERENCIA PARA EL CLIENTE.

Superficie: 350 m²
Promotor: Bricorama
Arquitecto: Agencia ABI Ingeniería

SOLUCIÓN VIVERS TER Sistema Babylon

CréArt Exterior

POR VIVERS TER

Atraer a los clientes

HOSTELERÍA

HOTEL SB
BARCELONA, ESPAÑA

POR VIVERS TER

LA FACHADA VEGETAL ES UN ELEMENTO QUE SE INTEGRA A LA PERFECCIÓN EN LA DECORACIÓN ÚNICA DEL HOTEL.

Superficie: 372 m²
Promotor: SB
Arquitectos: Battle i roig

SOLUCIÓN VIVERS TER Sistema Babylon

CréArt Exterior CréArt Mixto

Mejorar la calidad de vida

CENTRO COMERCIAL

CARREFOUR
HUELVA, ESPAÑA

POR VIVERS TER

LAS FACHADAS VEGETALES INTEGRADAS EN EL CENTRO COMERCIAL MEJORAN LA CALIDAD DEL ESPACIO PARA LOS USUARIOS.

Superficie: 1 200 m²
Promotor: Carrefour
Arquitecto: B+R arquitectos asociados

SOLUCIÓN VIVERS TER Sistema Babylon

CréArt Exterior CréArt Interior

Mejorar la calidad del aire

INDUSTRIA

TAVIL
GIRONA, ESPAÑA

POR VIVERS TER

FACHADAS VEGETALES INTERIORES
Y EXTERIORES PARA REVESTIR
EL EDIFICIO Y MEJORAR LA CALIDAD
DEL AIRE AMBIENTE.

Superficie: 1 000 m²
Promotor: Tavil indebe SA
Arquitecto: Nua arquitectura y edetco

SOLUCIÓN VIVERS TER Sistema Babylon

CréArt Exterior | CréArt Mixto | CréArt Interior

Naturalización de patios

EDUCACIÓN

BIBLIOTECA MUNICIPAL
GIRONA, ESPAÑA

POR VIVERS TER

NATURALIZACIÓN DE MUROS
Y CUBIERTAS DE LOS PATIOS INTERIORES Y
TERRAZAS COMO FOCO DE ATENCIÓN.

Superficie: 262 m²
Promotor: Ministerio de Educació
Arquitecto: Mario Corea y Lluís Morán

SOLUCIÓN VIVERS TER Sistema Babylon

CréArt Exterior HYDROPACK®

Jugar con las estructuras

INDUSTRIAL

ECOENERGIES
BARCELONA, ESPAÑA

Superficie: 600 m²
Promotor: Ecoenergies
Arquitecto: AB Paisajismo

SOLUCIÓN VIVERS TER Sistema Babylon

CréAline Trepadoras

APARCAMIENTO

SEDE DE ALCATEL-LUCENT
NOZAY (91 FRANCIA)

Superficie: 200 m²
Promotor: Groupe Artelia
Arquitecto: Fairhursts - Ageca Architecture

SOLUCIÓN VIVERS TER Sistema Babylon

CréAline Trepadoras

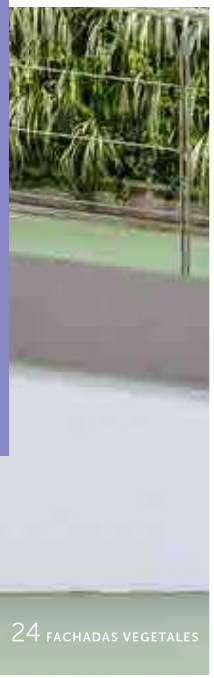
POR VIVERS TER

INDUSTRIAL

Superficie: 125 m²

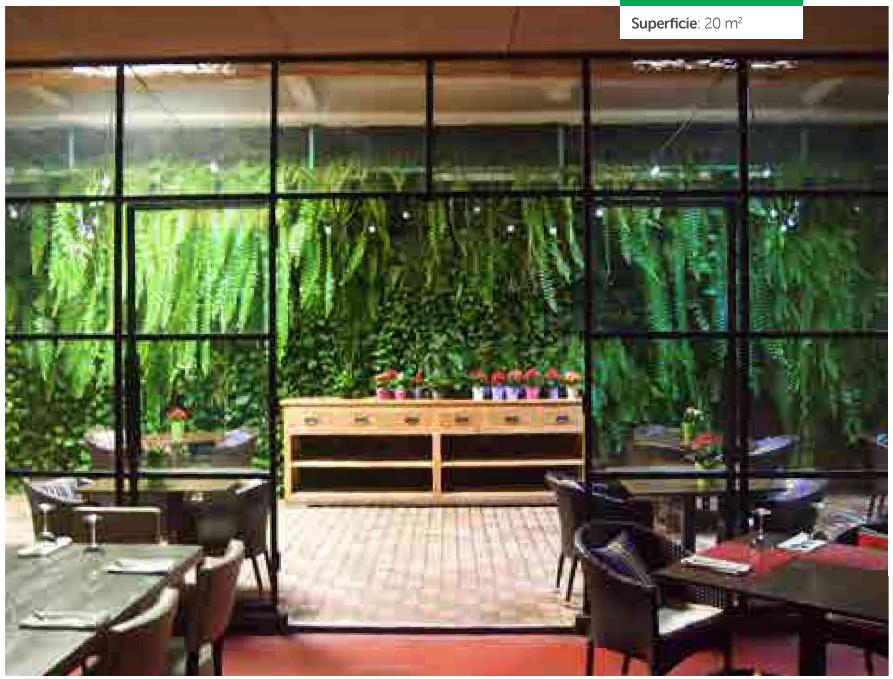
CréArt Interior

Y los espacios interiores se vuelven verdes...



RESTAURACIÓN

Superficie: 20 m²



OFICINAS

Superficie: 50 m²

SHOWROOM

Superficie: 25 m²

RESIDENCIAL

Superficie: 20 m²

La opción de revestir su edificio con una fachada vegetal responde a objetivos de distinta naturaleza

FAVORECE
LA BIODIVERSIDAD

LUCHA
CONTRA EL EFECTO
ISLA DE CALOR URBANA

MEJORA
LA CALIDAD DEL AIRE

INTEGRACIÓN
DEL EDIFICIO
EN SU ENTORNO

REGULA LA TEMPERATURA
DEL EDIFICIO

REVALORIZA
EL EDIFICIO

CERTIFICACIONES

Las soluciones de fachadas vegetales de VIVERS TER le ayudan a obtener los niveles más altos de certificaciones medioambientales:

Cumple 10 objetivos HQE de los 14

Hasta 41 puntos LEED

BREEAM

Créditos adicionales gracias al objetivo de Biodiversidad

El enfoque global y el dominio de cada de una fachada en gestión de proyecto etapa son la garantía vegetal duradera

4 etapas para lograr una fachada vegetal perfecta

1 DISEÑO

Selección de la paleta vegetal

Una fachada vegetal es una composición realizada a partir de una selección vegetal de plantas vivaces y pequeños arbustos adecuadas para un desarrollo en vertical.

La elección **de las especies vegetales** ante todo está determinada por la situación geográfica del proyecto (clima), la orientación y la altura de la fachada, así como por la exposición al viento y al sol.

Para obtener una **composición personalizada**, juegue con los colores, el tipo de follaje, las floraciones ¡y hasta con las aromas!

Estudio técnico

Sea obra nueva o de rehabilitación es indispensable realizar un estudio para determinar la **solución técnica que mejor se adapte** al edificio y a las expectativas del promotor.

Esta se realiza en colaboración con el arquitecto y trata sobre:

- la elección de materiales estructurales duraderos y resistentes a la corrosión (estructuras metálicas),

- el dimensionado de las bandejas y del sistema de riego,

- el asesoramiento para elegir la paleta vegetal.

2 EL CULTIVO

Precultivo en invernadero

Un período mínimo de **4 meses de cultivo en invernadero** garantiza un buen enraizamiento de las plantas sobre los módulos de fachada. Esta etapa garantiza una fachada vegetal tapizada desde su instalación.

3 INSTALACIÓN Y RIEGO

Aplicación del protocolo de irrigación

La instalación de una fachada vegetal exige un modo de operar a menudo desconocido por otras profesiones, poco familiarizadas en trabajar con material vivo y con los inconvenientes asociados.

La preservación de las plantas exige, desde la entrega de la obra, la aplicación de un **protocolo de irrigación**: instalación de un sistema de riego automático con ajustes adecuados a cada temporada del año.

4 SEGUIMIENTO 2.0 Y MANTENIMIENTO

Programa de supervisión de la fachada vegetal

El sistema de riego es un elemento vital de la fachada: su gestión y supervisión permiten garantizar la belleza del tapiz vegetal y optimizar los consumos de agua. Para conservar una fachada en condiciones a lo largo del tiempo, es igualmente necesario realizar un **mantenimiento mensual** de las plantas, de la estructura, del sistema de riego y de las instalaciones técnicas.

LAS SOLUCIONES

→ PARA FACHADAS VEGETALES

Ver págs. 32 a 49

Sistema Babylon

CréArt Exterior

- **COBERTURA INMEDIATA:** EN LA INSTALACIÓN
- **SISTEMA PLUG AND PLAY:** FACILIDAD DE INSTALACIÓN
- **DURABILIDAD DEL SISTEMA:** ACERO INOXIDABLE
- **Ddensidad de plantación:** 30 POR M²

1 Sistema de fijación

Los perfiles verticales de acero inoxidable permiten la fijación de los módulos vegetales. Se fijan directamente a la construcción o a una estructura autoportante si la pared no puede asumir la carga.

La cámara de aire, ventilada y continua, de 35 mm creada por los perfiles, permite la respiración de la fachada vegetal. También se utiliza para el paso de los tubos de riego.

Los perfiles contienen guías preformadas que permiten una colocación rápida y fácil de los módulos vegetales bajo el principio de plug and play.

Dimensiones estándar:
2200 x 800 x 2 mm

2 Módulo vegetal precultivado

Los módulos aseguran el mantenimiento vertical del sustrato y de las plantas. Con malla de acero inoxidable, resistente a la corrosión. Se fijan directamente sobre la estructura metálica.

Dimensiones estándar:
1000 x 500 x 100 mm

(Dimensiones necesarias: 1020 x 550 x 130 mm, distancia entre módulos incluida).

Posibilidad de ajustar las dimensiones **a medida** para adaptarse a las fachadas complejas o realizar un efecto gráfico determinado.

Sustrato ID FLORE F

Esta mezcla orgánica y mineral ligera, elaborada por LE PRIEURÉ, se caracteriza por una fuerte capilaridad y conserva sus propiedades de forma duradera. Responde tanto a las exigencias de drenaje como a las de retención de agua.

Grosor de sustrato: 10 cm

Volumen de sustrato: 50 litros / módulo, es decir, 3,3 litros / planta

3 Capa sintética ultrarresistente

La capa de polietileno es de fieltro verde oscuro no tejido para retener el sustrato y las plantas.

Oculta el sistema de riego situado por encima de los módulos. Es imputrescible y resistente a la radiación UV, a las fuerzas mecánicas y a la rotura.

4 Sistema de riego 2.0

Distribuidos en la parte superior de cada módulo, los tubos de riego por goteo contienen goteros autocompensados.

Con 6 goteros por m², se asegura una distribución homogénea del agua por toda la fachada.

La gestión a distancia del sistema permite optimizar el consumo de agua y controlar el buen funcionamiento del sistema a diario.

La red de riego está conectada a un armario de mando del riego, situado generalmente en la fachada.

Es necesaria una conexión a la red de agua potable a pie de fachada, así como una conexión a la red eléctrica, para el programador.

Consumo de agua: 150 litros / m2 / año (media anual)

5 Paleta vegetal

Las **plantas vivaces y pequeños arbustos** se plantan en la fase de alveolo de 4 a 6 meses de precultivo en vivero para garantizar un enraizamiento suficiente de las plantas y un tapizado del conjunto de la fachada desde la instalación.

Densidad de plantación: 30 plantas / m².

OPCIONAL:

6 Canal de recogida de aguas

De aluminio lacado, recupera el exceso de agua a pie de fachada. El color es personalizable (RAL estándar). Debe conectarse a la red de aguas grises.

7 Revestimento

El revestimiento permite ocultar los laterales de los módulos. El estándar es de aluminio lacado (color a elegir, RAL estándar). Totalmente personalizable.

1 Seleccione la base vegetal en función de la orientación de la fachada*

FACHADA SOMBRA

EXPOSICIÓN SOMBRA

Adaptada a los lugares sombreados o con poca exposición solar. El follaje verde intenso se aclimata durante todo el año.

POSIBLES OPCIONES:
COLORES | AFRUTADO

LENGUA DE CIERVO
Asplenium scolopendrium

BERGENIA
Bergenia cordifolia

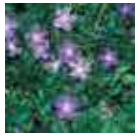
CAMPÁNULA AZUL
Campanula poscharskyana

HELECHO MACHO
Dryopteris filix-mas

SEDUM DE HOJAS GRANDES
Sedum kamtschaticum

POLIPODIO COMÚN
Polypodium vulgare

VIOLETA COMÚN
Viola odorata



HIERBA DONCELLA
Vinca major

GERANIO VIVAZ
Geranium macrorrhizum

FACHADA SOL

ORIENTACIÓN SUR/OESTE

Perfecta para las condiciones soleadas o incluso de fuerte exposición al sol. La floración de la fachada alcanza su máximo de mayo a agosto.

POSIBLES OPCIONES:
COLORES | AFRUTADO | AROMAS

HIPÉRICO
Hypericum calycinum

EUFORBIA AZUL
Euphorbia myrsinites

PHLOX
Phlox subulata en variedades

POTENTILLA
Potentilla reptans

SEDUM DE HOJAS GRANDES
Sedum kamtschaticum

SERPOL
Thymus serpyllum

GERANIO NUDOSO
Geranium nodosum

VIOLETA COMÚN
Viola odorata

SERPOL SERRANO
Thymus praecox

FACHADA MEDIO SOMBRA

EXPOSICIÓN MITAD SOMBREADA

La más polivalente de las cuatro bases vegetales. Acepta tanto la exposición al sol como una sombra moderada.

POSIBLES OPCIONES:
AFRUTADO | AROMAS

EUFORBIA AZUL
Euphorbia myrsinites

HELIANTEMO
Helianthemum

OREJA DE CONEJO
Stachys byzantina

EUPHORBIA AMARILLA
Euphorbia amigdaloides

TIARELLA
Tiarella wherryi

CLAVELLINA
Dianthus deltoides

SEDUM ROJO
Sedum spurium 'Fuldaglut'

HEUCHERA MICRANTHA
Heuchera micrantha 'Palace Purple'

VIOLETA COMÚN
Viola odorata

FACHADA MEDITERRÁNEA

ESPECÍFICA DE CLIMA MEDITERRÁNEO

Destinada a proyectos realizados en clima mediterráneo, la plantación es resistente al viento y a la sequedad.

POSIBLES OPCIONES:
AROMAS

GRAPTOSEDUM
Graptosedum 'Francesco Baldi'

GASTERALOE
Gasteraloe

TOMILLO LANUDO
Thymus pseudolanuginosus

POTENTILLA
Potentilla reptans

SCILLA L.
Scilla violacea

HIPÉRICO
Hypericum calycinum

EUFORBIA AZUL
Euphorbia myrsinites

PHLOX
Phlox subulata en variedades

* *Plantas características de cada orientación. Lista no exhaustiva.*